

KNIEARTHRODESE

**Ergebnisse über Kniearthrodesen mittels langem
Marknagel nach Küntscher und ein Vergleich
mit Kompressionsmethoden**

Hossein Mohadjerani

=

1965

Aus der Orthopädischen Universitätsklinik Friedrichsheim
Frankfurt/Main-Niederrad, Marienburgerstraße 2
Direktor Prof. Dr. med. E. Gütz

K N I E A R T H R O D E S E

Ergebnisse über Kniearthrodesen mittels
langem Marknagel nach K ü n t s c h e r
und ein Vergleich mit Kompressionsmethoden

INAUGURAL-DISSERTATION

zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Johann-Wolfgang-Goethe-Universität
zu
Frankfurt am Main

vorgelegt von
Hossein Mohadjerani
aus
Arak (Iran)
Frankfurt am Main
1965

Dekan ; Prof. Dr. H. Frick
Referent ; Prof. Dr. E. Güntz
Korreferent ; Privat-Dozent Dr. H. Hirsch
Mündliche Prüfung : 18. Mai 1965



I n h a l t :

	Seite
I. Einleitung	1
II. Indikation	4
III. Beschreibung der Fälle	8
IV. Tabelle	9
V. Vergleichbare Methoden	43
VI. Diskussion	64
VII. Zusammenfassung	81
VIII. Literaturverzeichnis	83

Meinem Lehrer Herrn Prof. Dr. med. E. G ü n t z

zum 60. Geburtstag gewidmet

I. Einleitung

Unter der Arthrodesen eines Kniegelenkes versteht man eine künstliche operative Versteifung.

Man geht dabei von der Vorstellung aus, die Extremität wieder stabil zu machen, oder von unerträglichen Schmerzen verschiedener Genese, die ebenfalls die Funktion einschränken, zu befreien.

Die Entwicklung derartiger Operationen läßt sich besonders bei der Kniegelenksarthrodesen verfolgen.

A l b e r t führte im Jahre 1878 die künstliche Versteifung zum ersten Male bei schlaffer Lähmung durch mit dem Ziel, das Bein als eine lebendige Stelze wieder gebrauchsfähig, von Schienen und komplizierten Apparaten unabhängig, zu machen. Im Laufe der Jahre wurde die Indikation zur Arthrodesen beträchtlich erweitert.

Heute bildet neben Poliomyelitis die posttraumatische Arthrosis deformans mit 42 % den Hauptanteil zur Operation anstehenden Fälle, danach folgen die gewöhnliche Arthrosis, die Tbc., die tabische Arthropathie und sonstige entzündliche Gelenkprozesse. Die Arthrodesen der Sprunggelenke steht an erster (52 %), die Hüftgelenkarthrodesen an zweiter (22 %) und die Kniearthrodesen an dritter Stelle (8 %) (nach M. L a n g e, 1955).

Bei posttraumatischer Schädigung eines Kniegelenkes, die zu einer schweren Destruktion oder einem erheblichen Schmerzzustand geführt hat, ist die Entscheidung zur Operation verhältnismäßig einfach. Schwieriger

gestaltet sich die Indikation bei schlaffer Lähmung, da es sich vorwiegend um Kinder mit durchgemachter Poliomyelitis handelt, bei denen infolge des zu erwartenden Fehlwachstums eine Beugestraktur meist nicht zu umgehen ist. F. L a n g e (1932) lehnte es deshalb ab, eine Arthrodese vor dem 20. Lebensjahr durchzuführen und empfahl in solchen Fällen, lieber eine Sehnenplastik vorzunehmen.

N i e d e r e c k e r führt nur die Arthrodese aus, wenn eine Muskel- oder Sehnenplastik erfolglos bleibt. Wegen langdauernder und teurer Nachbehandlung solcher Sehnenplastiken, die meist nur zu einem unbefriedigenden Resultat und später doch noch zur Versteifung führen, tritt S i m o n - W e i d n e r dem gegenüber mehr für die Arthrodese ein.

L o r e n z und C. V u l p i u s versteiften nur bei starkem Schlottergelenk und wenn das Apparaturtragen abgelehnt wird, sowie auch A l b e r t, H i b b s, H a t t s, C a m p b e l l, J o h a n n - W i l s o n, A l b e e, W a t s o n - J o n e s, G r a g und M i l g r a m bei schlaffen und spastischen Lähmungen verschiedener Genese.

Vor einigen Jahrzehnten lehnte man in Deutschland die Arthrodese bei Kniegelenks-Tbc. ab; der Amerikaner H i b b s führte als erster diese Operation durch. Später führte auch K ü n t s c h e r bei Tbc. die offene Marknagelung durch.

Manche Autoren stehen auf dem Standpunkt, die Arthrodese des Kniegelenkes bis nach dem 16. Lebensjahr (H a s s) oder länger (M. L a n g e), bis nach dem 20. Lebensjahr aufzuschieben, da die Gefahr der späteren

Kontraktur bei Erwachsenen weit geringer ist als bei wachsenden Individuen.

Kontraktur: Der einseitige Muskelzug bewirkt an den Epiphysenlinien einseitige Druckverhältnisse und dadurch ungleichmäßige Wachstumsvorgänge. So wird z. B. am Kniegelenk bei Quadrizepslähmung durch den Zug des ungeschädigten Beugungsmuskels die Epiphysenlinie in den rückwärtigen Teilen unter Druck gesetzt und an dieser Stelle ihre Wachstumstendenz herabgesetzt. Es tritt allmählich eine Beugestellung an der Arthrodesenstelle ein, in anderen Fällen kommt es zu X- oder O-Bein-Bildungen, die das Resultat des Eingriffes höchst ungünstig beeinflussen. (V. Hofmeister, Stoffel). Darum sollte man sich bis zu diesem Alter mit Schienen helfen.

In späteren Lebensjahren ist die Verknöcherungskraft des Knochens geringer und dadurch wird die Operationsaussicht unsicherer (M. Lange). In der Campbell-Klinik wurde ein Patient mit 77 Jahren operiert. Nach oben ist nach Küntscher keine Altersgrenze gesetzt. In manchen Fällen wird nach Simon-Weidner und Habermayer, Ehalt und Seifert die doppelseitige Kniearthrodese, z. B. bei beidseitiger chronischer Arthritis, ausnahmsweise durchgeführt.

Als Nachteil der Kniearthrodese ist eine gewisse Behinderung beim Sitzen und Treppensteigen anzusehen.

In der Zeit von 1951 bis 1962 wurde in unserer Klinik bei 36 Fällen die Kniegelenksarthrodese durchgeführt.

In der vorliegenden Arbeit wird über die in unserer Klinik gemachten Erfahrungen bei der Kniegelenksarthrodese, im besonderen Hinblick auf Indikation, Konsolidierung und Methode, berichtet.

II. Indikation der bei uns operierten Patienten

Wir können heute mit der modernen Operationstechnik, den Narkosespezialisten und mit Hilfe von Antibiotica nicht nur die Kniearthrodese bei Lähmungsgelenken - wie von A l b e r t angegeben - anwenden, sondern sie auch bei schweren Arthrosen, tabischer Arthropathie, Tuberkulose, Verletzungsfolgen mit Fehlstellung, rheumatischer Arthritis usw. durchführen.

Bei 17 von unseren Patienten führte eine schwere Arthrose zu der versteifenden Operation. Fast immer war eine traumatische Schädigung des Knorpelbelages die Ursache der schweren Gelenkverformung. Häufig bestand eine konservative nicht zu beseitigende schwere Versteifung in Beugestellung. Bei einem Verletzten handelt es sich um eine schwere Deformierung des Gelenkes nach Luxation und stark verschobenen Tibiakopfbruches. Bei einem weiteren war nach einem komplizierten Ober- und Unterschenkelbruch eine K ü n t s c h e r - Nagelung und Anschluß des Kniegelenkes durchgeführt worden. Eine Remobilisation des lange ruhiggestellten Kniegelenkes war nicht möglich. Wegen der erheblichen Schmerzhaftigkeit wurde deshalb die versteifende Operation durchgeführt.

Ein weiterer Fall wurde wegen tabischer Arthropathie mit ausgeprägtem Wackelknie und maximaler Überstreckbarkeit operiert.

Ferner wurde die Operation bei 5 Kranken mit tuberkulöser Arthrosis vorgenommen. Bei allen fanden wir ausgedehnte Kapselverdickungen, schmerzhaftige Bewegungseinschränkungen.

Wegen des Grundleidens wurde hier 4mal mit anderen Methoden versteift (2mal Resektion des Kniegelenkes, einmal Steinmann-Nägel und einmal Spanarthrodese nach Britain). In einem Fall wurde unter der Diagnose tabischer Arthropathie eine Indikation zur Versteifung mittels K.-Nagels gestellt. Bei der Operation wurde jedoch wegen makroskopischen Tbc-Verdachts von einer Marknagelung Abstand genommen. Später wurde bei diesem Fall mikroskopisch auch Tbc bestätigt. Aus diesem Grunde wurde nur eine Resektion durchgeführt; eine feste Verknochierung des Gelenkes erfolgte trotzdem nicht. Um doch noch eine Konsolidierung zu erreichen, wurde noch eine Marknagelung vorgenommen. Infolge eines technischen Fehlers trat der Nagel aus der Tibia in die Weichteile und löste bei der psychisch stark alterierten Patientin - die immer wieder auf eigenen Wunsch nach Hause entlassen wurde - eine Peronaeuosoarese aus, so daß der Nagel nach noch immer nicht vollständiger Ankylosierung 5 Monate nach der zweiten Operation wieder entfernt werden mußte. Die Patientin wurde daraufhin mit einem entlastenden Apparat versorgt.

Zur Erreichung einer Stabilisierung wurde bei 3 Poliomyelitiskranken die Indikation zur versteifenden Operation gestellt.

3mal führten wir den versteifenden Eingriff nach Polyarthrititis rheumatica durch. Die Operation wurde wegen der rezidiven Ergüsse nach Versagen der konservativen Therapie notwendig.

Bei einem Fall handelte es sich um erfolglos durchgeführter Versteifung, die im Kniegelenk zu sehr schmerzhaften Wackelbewegungen geführt hatte.

Die Entscheidung zur operativen Versteifung hängt außerdem vom Alter, vom Beruf und vom Zustand des gleichen Gelenkes der anderen Seite ab; vom Beruf ganz besonders, denn bei einem Landwirt oder einer Verkäuferin ist ein steifes Bein nicht störend, während bei einem ausgesprochenen Sitzberuf eine Versteifung doch gewisse Behinderungen mit sich bringt. Vor der Operation müssen selbstverständlich alle Möglichkeiten der konservativen Therapie erschöpft sein und nur noch der Weg der Arthrodese erfolgversprechend sein. Natürlich muß man dem Patienten den Zustand nach der Kniegelenksversteifung in allen Einzelheiten klar machen, da die Arthrodese ja ein irreparabler Eingriff ist. Der Patient muß von sich aus davon überzeugt sein, daß er durch diese Operation sein schmerzhaftes und unbrauchbares Gelenk los wird und nach der Versteifung wieder ein stabiles, schmerzfreies und belastungsfähiges Bein zur Verfügung hat. Durch die Arthrodese wird auch das andere, das gesunde Gelenk entlastet. Obwohl wir nach dieser Operation noch keine Fraktur erlebt haben, ist sie trotzdem nicht ausgeschlossen. Über die bei uns durchgeführte Methode der Kniegelenksversteifung berichte ich in Kapitel V. Die älteste der durchgeführten Operationen in unserer Klinik liegt 13 Jahre zurück, die Patienten befanden sich in einem Alter zwischen 16 und 63 Jahren.

In unserer Klinik wurde bei 36 Patienten eine versteifende Operation durchgeführt.

Davon 30 nach der Methode von Küntscher mit langem Marknagel.

1 nach der Methode von Greifensteiner,

1 nach der Methode von Steinmann mit 2 gekreuzten
Nägeln,

2 Resektionen,

1 Arthrodese mittels Federkopfschraube Spongiosafeder

und 1 Spanarthrodese nach der Methode von Britain.

16 Patienten kamen persönlich zur Nachuntersuchung in unsere Klinik, 17 Patienten wurden mittels Fragebogen nachuntersucht und 3 Patienten waren durch Umzug nicht mehr zu erreichen.

Für diejenigen der Patienten, denen eine persönliche Vorstellung zwecks Nachuntersuchung nicht möglich war, wurde der nachstehende Fragebogen ausgearbeitet:

Fragebogen:

1. Haben Sie von seiten der Operation im Kniegelenk irgendwelche Beschwerden?
2. Können Sie ohne Beschwerden gehen, stehen, Treppen steigen (natürlich unter Berücksichtigung der Kniegelenkversteifung)?
3. Haben Sie Beschwerden in anderen Gelenken oder Körperteilen?
4. Üben Sie Ihren Beruf ganz oder teilweise aus? Haben Sie nach der Operation einen Berufswechsel vorgenommen?
5. Ist die Verkürzung des Beines gehend ausgeglichen? Hinken Sie stark? Haben Sie Schwierigkeiten beim Vorbringen des operierten Beines bei unebenem Boden usw.?
6. Haben Sie irgendwelche Behandlungen wegen Ihres Knieleidens nach der Entlassung gehabt, außer unserer Behandlung, einschließlich orthopädischer Schuhe, Schienen oder Apparate?
7. Sind Sie mit dem Erfolg der Operation zufrieden?

Bei der persönlichen Vorstellung des Patienten wurde das versteifte Kniegelenk geröntgt, eventuell auch andere schmerzhaft Gelenke. Anschließend erfolgte eine genaue klinische Untersuchung. Die Beinverkürzung wurde mittels Brettchenunterlage festgestellt.

III. Beschreibung der Fälle

Fall 1)

Bei der 47jährigen Verkäuferin M.J. bestand 1924 eine Polyarthrititis rheumatica, deren Folge 1930 eine Meniskusentfernung am re. Kniegelenk nach sich zog. Bei dem ausgesprochenen Stehberuf der Patientin waren die seit 1952 zunehmend starken Schmerzen im re. Kniegelenk sehr hinderlich; zuletzt traten mehrmalige Spontanergüsse im re. Kniegelenk auf.

Bei der Aufnahme fanden wir eine weit vorgeschrittene Arthrose des re. Kniegelenkes mit Bänder- und Kapselüberdehnung, leichter Beugekontraktur und chronisch rezidivierendem Reizerguß. Mit Rücksicht auf den stehenden Beruf der Patientin hatten wir in diesem Fall eine Kniegelenksversteifung vorgeschlagen. Die Operation wurde am 4.11.53 mittels eines 57 cm langen K ü n t s c h e r - Nagels durchgeführt. Erstes Aufstehen 3 Wochen nach Operation und Belastung mit abnehmbarer Gipshülse. Entlassung nach Operation mit orthopädischen Schuhen wegen der Knick-Senkfüße bds. in ambulante Kontrolle. Nach 30 Tagen Schonung war Patientin wieder arbeitsfähig. Röntgenologisch wurde nach 9 Monaten die feste Konsolidierung festgestellt. Der Nagel wurde am 21.7.59 entfernt.

1963 wurde die Patientin mittels Fragebogen nachuntersucht;

keinerlei Beschwerden, Ausübung des Berufes wie früher. Die Patientin war mit dem Erfolg der Operation sehr zufrieden.

Fall 2)

Bei der 41jährigen Hausfrau H.E. bestand 1928 eine Polyarthrititis rheumatica und 1942 eine schwere Myelitis mit spastischer Parese der Beine. Wegen schwerer Adduktionskontraktur wurde 1945 eine Tenotomie durchgeführt.

Bei der stationären Aufnahme am 8.8.55 fanden wir eine schwere linksseitige Kniearthrose. Da eine schmerzfreie Funktion des Kniegelenkes wegen der hochgradigen deformierenden Veränderungen nicht mehr zu erwarten war, haben wir am 11.8.55 eine operative Versteifung des Kniegelenks mittels langen K ü n t s c h e r - Nagels durchgeführt. Erstes Aufstehen 3 Wochen nach der Operation mit abnehmbarer Gipshülse. Entlassung am 8.10.55 in hausärztliche Kontrolle. Im Oktober 56 wurde röntgenologisch die feste Konsolidierung festgestellt und am 30.10.56 der Nagel entfernt.

Bei der Nachuntersuchung 1963 ist die Patientin mit dem Erfolg der Operation sehr zufrieden; sie benutzt rechts einen Stock und geht leicht wiegend. Beim Laufen klagt sie über leichte Rückenschmerzen und über Schmerzen im rechten Bein. Es besteht ein Hohlkreuz und Skoliose der unteren BWS und oberen LWS, die Bewegung im li. Hüftgelenk ist um $\frac{1}{3}$ eingeschränkt. O-Bein-Stellung, die Füße stehen in Innenrotation. Beinverkürzung li. um 2 cm.

Fall 3)

Bei der 54jährigen Verwaltungsangestellten P.I. handelt es sich um eine schwere Arthrosis deformans des re. Kniegelenkes bei X-Bein-Stellung re. mit schmerzhafter Bewegungseinschränkung seit 1950. Röntgenologisch fand sich auch eine beginnende Kniearthrose links.

Am 2.9.58 wurde die Kniearthrodese re. durchgeführt, wobei die Fixierung mittels K ü n t s c h e r - Nagels erfolgte und das re. Bein zusätzlich in einem Beckenbeingips ruhiggestellt wurde. Nach 4 Wochen ergab die Röntgenkontrolle bereits einen beginnenden Durchbau, so daß nach Anlegen einer Oberschenkelgipshülse mit Gehübungen begonnen werden konnte. Massage für das li. Bein. Nach 10 Wochen zeigte sich bei einer erneuten Röntgenkontrolle eine fast völlige Konsolidierung der arthrodetisierten Stelle. Entlassung am 12.12.58 in ambulante Überwachung. Die Nagelentfernung erfolgte am 16.8.60, röntgenologisch zeigte sich ein völliger knöcherner Durchbau.

Bei der Nachuntersuchung 1963 läuft die Pat. mit 2 Unterarmstützen wegen Zustand nach Schenkelhalsfraktur li., da sie im August 1961 gestürzt war, sie trägt eine Absatzerrhöhung li. von 2,5 cm. Die Bewegung in der li. Hüfte ist mäßig behindert. Knirschen und Reiben im li. Knie. Es bestehen Schmerzen bei Wetterumschwung in beiden Knien.

Fall 4)

Bei der 39jährigen Arbeiterin Sch.K. handelt es sich um einen Reizzustand im Bereich des li. Kniegelenkes bei Zustand nach Tibiakopfbruch und nachfolgender Arthrosis deformans. Es traten eine zunehmende Versteifung in Beugestellung von 150° und erhebliche Druckschmerzen im li. lateralen Kniegelenk auf. Um eine Gehfähigkeit zu erreichen und die Schmerzen zu beseitigen, führten wir am 6.8.57 die Kniearthrodese mittels K ü n t s c h e r - Nagel durch. Erstes Aufstehen mit Gehübungen 6 Wochen nach der Operation und Belastung mit abnehmbarer Gips-hülse. Entlassung am 17.10.57 in ambulante Kontrolle.

Die feste Konsolidierung wurde röntgenologisch im August 1958 festgestellt. Die Patientin war beschwerdefrei.

Eine Nachuntersuchung der Pat. konnte nicht erfolgen, da sie nicht mehr in Deutschland lebt.

Fall 5)

Der 45jährige Chemiearbeiter R.P. war als Kind aus dem Fenster gefallen, er zog sich dabei eine Schwellung und Beugekontraktur am re. Kniegelenk zu. Bis 1953 war der Pat. beschwerdefrei, seit dieser Zeit aber - durch das viele Stehen im Beruf - zunehmende Schmerzen und seit Juli 1957 besonders starke Schmerzen im re. Kniegelenk, so daß der Pat. arbeitsunfähig war.

Bei der Aufnahme in unserer Klinik fanden wir eine schwerste Arthrosis deformans des re. Kniegelenkes. Es bestanden unerträgliche Schmerzen im re. Kniegelenk mit Beugekontraktur. Da die konservative Behandlung zu keinem Erfolg geführt hatte, nahmen wir am 12.11.57 die Arthrodese mit einem langen K ü n t s c h e r - Nagel vor. Erstes Aufstehen 7 Wochen nach der Operation und Belastung mit abnehmbarer Gipshülse. Beschwerdefreie Entlassung am 28.2.58 in poliklinische Überwachung. Nach 11 Monaten wurde die feste knöcherne Konsolidierung röntgenologisch festgestellt und am 3.2.59 der Nagel entfernt.

1963 wurde der Pat. mittels Fragebogen nachuntersucht. Seinen Beruf kann er jetzt wieder wie früher ausüben. Er trägt keine orthopädischen Schuhe, leicht hinkender Gang.

Fall 6)

Der 56jährige Postbeamte S.K. erlitt 1925 beim Fußballspielen eine Verletzung des li. Kniegelenkes, 1944 stellten sich erneut Schmerzen im li. Kniegelenk ein und 1960 traten wiederum zunehmende Beschwerden mit Ergußbildung auf.

Bei der Aufnahme in unsere stationäre Behandlung bestand eine schwerste Kniearthrose links. Wir sahen einen links-hinkenden Gang, Crura vara bds., die Streckung war im li. Kniegelenk eingeschränkt und die Beugung bis zu einem Winkel von 90° möglich, außerdem bestanden erhebliche Reibegeräusche. Wegen der schmerzhaften Kniegelenksarthrose li. führten wir die Arthrodese mittels K ü n t - s c h e r - Nagel am 14.6.60 durch.

Erstes Aufstehen 5 Wochen nach der Operation und Belastung mit abnehmbarer Gipshülse. Beschwerdefreie Entlassung am 19.8.60 in ambulante Kontrolle. Die knöcherne Konsolidierung konnte nach 12 Monaten röntgenologisch festgestellt werden. Der Patient war zur Nagelentfernung vorgemerkt; er ist aber damit nicht einverstanden, da er keine Beschwerden hat.

Es besteht bei der Nachuntersuchung 1963 ein leicht hinkender Gang und eine Beinverkürzung li. von 1,5 cm. Der Patient ist mit der Operation zufrieden und übt seinen Beruf wie früher aus.

Fall 7)

Der 28jährige Bauhelfer H.W. erlitt 1956 einen Motorradunfall, wobei er sich einen Tibiakopfbruch li. zuzog. Wegen eines Blutergusses erst nach 3 Wochen Operation und Extensionsverband. Seit längerer Zeit bestehen nun Schmerzen im medialen Kniegelenkspalt links.

Bei der Aufnahme sahen wir einen linkshinkenden Gang,

leichte X-Bein-Stellung li. Beugekontraktur, Knick-Senk-Spreizfüße bds. und Hallux valgus bds. Wegen der Arthrosis deformans nahmen wir am 26.2.1959 die Kniearthrodese mittels langem K ü n t s c h e r - Nagel vor. Erstes Aufstehen 7 Wochen nach der Operation und Belastung mit abnehmbarer Gipshülse. Am 29.5.59 wurde der Patient beschwerdefrei in ambulante Überwachung entlassen. Nach 7 Monaten wurde röntgenologisch die knöcherne Konsolidierung festgestellt. Am 21.12.59 Nagelentfernung, der postoperative Verlauf war komplikationslos.

Bei einer Nachuntersuchung 1963 mittels Fragebogen äußert der Patient keinerlei Beschwerden und ist wieder voll arbeitsfähig.

Fall 8)

Bei der 63jährigen Rentnerin S.Ch. bestanden seit 2 Jahren zunehmende Schmerzen im li. Kniegelenk, die seit Herbst 1959 immer unerträglicher wurden. Konservative Behandlungsversuche blieben erfolglos.

Bei der Aufnahme bei uns fanden wir Genu vara bds., das li. Kniegelenk stand in einem Beugewinkel von 160° . Beugung und Streckung des li. Kniegelenkes waren um etwa 10° möglich. Das re. Kniegelenk war ebenfalls in seiner Beugung und Streckung um $1/3$ eingeschränkt. Wegen der starken Beugekontraktur führten wir am 5.11.59 die Kniearthrodese und Fixierung mittels K ü n t s c h e r - Nagel durch. Erstes Aufstehen 6 Wochen nach der Operation und Belastung mit abnehmbarer Gipshülse.

Aus sozialer Indikation blieb die Patientin bis zur knöchernen Konsolidierung stationär, die am 22.4.60 röntgenologisch bestätigt wurde. Die Entlassung erfolgte 1 Woche später beschwerdefrei und ohne Gips nach Hause. Patientin war wieder arbeitsfähig. Der Nagel wurde am 17.1.61 entfernt.

Bei der Nachuntersuchung 1963 klagte die Patientin bei Wetterumschwung zeitweise über Schmerzen in der li. Hüfte. Sie ist sonst beschwerdefrei und läuft ohne orthopädische Schuhe. Beinverkürzung li. um 3 cm. Die Patientin ist mit Erfolg der Operation sehr zufrieden und kann ihren Haushalt jetzt wieder alleine führen.

Fall 9)

Der 51jährige Maurer W.A. erlitt 1942 eine Granatsplitterverletzung des re. Kniegelenkes. 1951 trat eine Meniskuseinklemmung bei Arthrosis deformans (op.) auf, 1952 und 1958 wiederholte Einklemmungssyndrome. Es bestanden eine Streckhemmung und Schmerzen im re. Kniegelenk.

Bei der Aufnahme bei uns arthrotische Reibegeräusche im re. Kniegelenk, es bestanden Bewegungseinschränkung und Streckhemmung. Um diese Beugekontraktur und die Schmerzen im re. Kniegelenk zu beseitigen, führten wir am 10.5.60 die Kniearthrodese mittels K ü n t s c h e r - Nagel durch. Erstes Aufstehen 5 Wochen nach der Operation und Belastung mit abnehmbarer Gipshülse. Patient wurde beschwerdefrei gehend in poliklinische Überwachung am 20.7.60 entlassen. Feste knöcherne Konsolidierung konnte röntgenologisch im Dezember 1960 festgestellt werden. Nagelentfernung erfolgte am 24.1.61.

Bei der Nachuntersuchung 1963 mittels Fragebogen äußert der Patient, daß er mit der Operation zufrieden ist; er trägt orthopädische Schuhe, ist jetzt aber wegen eines Herzschadens arbeitsunfähig.

Fall 10)

Der 51jährige Betriebsarbeiter G.G. zog sich im Krieg eine Kniegelenksdistorsion zu - 3 Monate Gipsbehandlung.

Seit der Zeit bestehen Schmerzen bei Belastung und auch in Ruhe.

Bei der stationären Aufnahme war das Kniegelenk re. verdickt, es bestand eine Beugekontraktur bei 170° und ein hinkender Gang. Wegen der ständigen Schmerzen im re. Kniegelenk und erfolgloser konservativer Behandlung führten wir am 13.7.61 die Arthrodese mittels K ü n t s c h e r - Nagels durch. Erstes Aufstehen 6 Wochen nach der Operation und Belastung mit Gipshose, später mit abnehmbarer Gipshülse. Entlassung am 25.1.62 in poliklinische Überwachung. Feste knöcherne Konso-lidierung wurde röntgenologisch im Januar 1963 festgestellt.

Bei der Nachuntersuchung 1963 klagt der Patient über zeitweise Schmerzen am unteren Nagelende und über Kreuzschmerzen. Es besteht ein hinkender Gang, die Bewegung in beiden Hüften ist endgradig behindert. Der Patient trägt keine orthopädischen Schuhe, Beinverkürzung re. um 2 cm. Nagelentfernung vorgesehen.

Fall 11)

Bei dem 45jährigen Kaufmann E.H. war 1942 eine Meniskusoperation re. erforderlich; seit dieser Zeit konnte das Kniegelenk nicht mehr gestreckt werden. 1959 stürzte der Patient von einem Baugerüst, danach starke Schmerzen und Schwellung im re. Kniegelenk. Er trug 6 Wochen eine Gipshülse, nach Abnahme derselben sofort starke Schwellung des ganzen Unterschenkels; Venenentzündung.

Bei der Aufnahme ergab sich eine Beuge- und Streckhemmung des re. Kniegelenkes bei 150° mit nur geringen Wackelbewegungen, die Patella war nicht verschieblich und es bestanden starke Schmerzen. Wegen dieses Zustandes erfolgte am 8.8.61 die Kniearthrodese mittels langem K ü n t s c h e r - Nagel. Der postoperative Verlauf wurde durch eine tiefe Thrombophlebitis kompliziert. Nach weitgehender

Wiederherstellung normaler Durchblutungsverhältnisse konnte der Patient nach 10 Wochen zum ersten Mal aufstehen und am 27.11.61 vorübergehend mit einer abnehmbaren Gipshülse entlassen werden. Die erneute Entlassung erfolgte am 9.2.62 mit Zinkleimverbänden für beide Unterschenkel in hausärztliche Weiterbehandlung. Die feste knöcherne Konsolidierung wurde im April 1962 festgestellt.

Bei der Nachuntersuchung im Jahre 1963 mittels Fragebogen äußert der Patient, daß er nur geringe Beschwerden bei Wetterumschwüngen im re. Kniegelenk und einen etwas hinkenden Gang habe. Er ist mit der Durchführung der Operation zufrieden und übt seinen Beruf halbtags aus.

Fall 12)

Der 53jährige Arbeiter S.E. zog sich 1941 eine Granatsplitterverletzung des re. Kniegelenkes zu. Seit 1944 bestanden eine Streckhemmung und zunehmende Versteifung sowie ständige Schmerzen im re. Kniegelenk seit den letzten Monaten.

Der Patient kam wegen einer schweren Arthrodesis des re. Kniegelenkes zur stat. Aufnahme. Der Gang war stark rechtshinkend, das re. Kniegelenk wurde in einer Beugestellung gehalten, außerdem bestand ein deutliches Genu valgum. Die Streckung war im re. Kniegelenk nur bis zu einem Winkel von 150° möglich, gebeugt konnte bis 110° werden. Wegen der Beugekontraktur führten wir am 7.9.61 die Kniearthrodesis mittels eines langen K ü n t s c h e r - Nagels durch. Erstes Aufstehen nach 5 Wochen und Belastung mit langem Zinkleimverband. Entlassung in ambulante Kontrolle. Am 6.4.62 beschwerdefrei und mit Einlagen versehen. Die feste knöcherne Konsolidierung wurde röntgenologisch im Dezember 1962 festgestellt.

Bei einer Nachuntersuchung 1963 klagt der Pat. bei

Plantarflexion über Schmerzen in der re. Wade und zeitweise Schmerzen in der re. Hüfte. Es besteht ein leicht hinkender Gang re., leichte Genu valga-Stellung re. und eine Beinverkürzung re. um 1,5 cm. Der Patient trägt keine orthopädischen Schuhe. Die Nagelentfernung ist vorgesehen.

Fall 13)

bei der 51jährigen Hausfrau M.F. bestanden mit 9 Jahren plötzlich Schmerzen im re. Kniegelenk. Seit 1949 wieder zunehmende Schmerzen. Da die jahrelange konservative Therapie keinen Erfolg zeigte, wurde die Pat. bei uns stationär aufgenommen.

Das re. Kniegelenk war äußerlich deformiert. Der Unterschenkel stand im Verhältnis zum Oberschenkel im Varussinne abgewinkelt ca. 15° , Beugung bis zu einem Winkel von 90° , Streckung bis 160° möglich, deutliche Crepitation, geringe seitliche Wackelbewegungen ausföhrbar. Wegen der zunehmenden Beugekontraktur und der Schmerzen führten wir am 27.10.55 die Kniearthrodese mittels eines langen K ü n t s c h e r - Nagels aus. Erstes Aufstehen 5 Wochen nach der Operation und Belastung mit abnehmbarer Gipshölse, Entlassung der Pat. in ambulante Überwachung am 23.3.56. Feste knöcherne Konsolidierung wurde röntgenologisch im Juni 1956 festgestellt. Der Nagel konnte am 12.2.57 entfernt werden.

Bei einer Nachuntersuchung 1963 hat Patientin keine Beschwerden, sie ist mit der Operation sehr zufrieden und führt ihren Haushalt wie früher; sie trägt keine orthopädischen Schuhe.

Fall 14)

Die 57jährige Hausfrau T.E. wurde 1925luetisch infiziert; Wa.R. 1945 noch positiv. Jetzt bestand eine tabische Arthropathie beider Kniegelenke mit einem ausgesprochenen Wackel-Knie rechts. Seit 1956 lanzinierende Schmerzen im re. Kniegelenk. Der im gleichen Jahr angepaßte Schienenapparat li. hatte sich nicht bewährt.

Bei der stat. Aufnahme fand sich ein deutlicher Kniegelenkserguß re., der punktiert wurde. Die Komplementbindungsreaktionen auf Lues waren: Kolmer pos., Citochol schwach pos., Kahn zweifelhaft. Wegen des schweren Wackelknies wurde die Arthrodesse mittels K ü n t s c h e r - Nagel am 6.8.57 durchgeführt. 3 Wochen nach der Operation fertigten wir eine abnehmbare Kniegipshülse re. an und ließen die Patientin mit Steh- und Gehübungen beginnen. Am 8.10.57 entließen wir die Patientin in ambulante Kontrolle. Die feste Konsolidierung wurde röntgenologisch im Juli 1960 festgestellt. Am 18.1.1962 Nagelentfernung.

Bei einer Nachuntersuchung im Jahre 1963 äußert die Patientin eine völlige Zufriedenheit mit der durchgeführten Operation, zeigt ein gutes Gangbild, benutzt nur zeitweise einen Stock und gibt keine Beschwerden oder lanzinierende Schmerzen mehr an; es bestand eine Muskelatrophie re. und Beinverkürzung re. um 2 cm. Die Füße stehen in Innenrotation, Senkspreizfüße bds.

Fall 15)

Die 51jährige Hausfrau M.L. wurde 1923luetisch infiziert; nach sofortiger Behandlung war Nachkontrolle auf Wa.R. negativ. Seit 1950 befand sich die Pat. in unserer ambulanten Behandlung. Am 29.6.54 erfolgte die stat. Aufnahme wegen Verdachtes auf Tabes zur Lumbalpunktion. Über beiden Kniegelenken deutliches Bewegungsreiben, beide Knie etwas ver-

strichen, starke Fettpolster. Die Beugung war re. bis etwa 100° möglich und schmerzhaft, ebenso die Rotationen, die Beugung li. war bis 85° möglich, dann schmerzhaft Einschränkung bei freier Rotation. Der Gang war schwerfällig und mühsam. Röntgenologisch zeigten die Kniegelenke arthrotische Veränderungen, re. mehr als li. ; leicht verwaschene Stufenbeinzeichnung. Fraglich beginnende tabische Arthropathie. Wa.R. am 7.7.54: negativ. Bei einer neuerlichen Untersuchung im Oktober 1957 hatten die Schmerzen im re. Kniegelenk wieder zugenommen, seit 2 Wochen bestand eine leichte Schwellung und deutliche Bewegungseinschränkung. Streckung war bis 180° , Beugung bis 110° möglich. Steinmann-Phänomen negativ, kein Wackelknie, rechte Kniescheibe wenig beweglich.

Diagnose: Kniearthrose re. mit Verdacht auf Arthrosis tabica.

Wa.R. : und Flockungsreaktion : negativ.

Am 17.10.57 wurde die Knieresektion re. durchgeführt. Von einer Nagelung wird im Hinblick auf einen makroskopischen Tbc-Verdacht abgesehen.

Im Februar 1958 zeigte sich röntgenologisch ein beginnender knöcherner Durchbau. 2 Monate später war das re. Knie weder klinisch noch röntgenologisch fest. Die Patientin war untröstlich. Im Juli 1958 führten wir die Reoperation zur Erreichung einer Knieankylose mit einem Marknagel durch, wobei der Nagel aus der Tibia in die Weichteile trat. Da der Marknagel aber genügend fixiert und durch die bestehende Tibiabiegung eine bessere Lage nicht zu erwarten war, wurde er belassen. Die Pat. war psychisch alteriert. Aus dem Außenbereich der Operationswunde entleerte sich blutig-eitrige Flüssigkeit. 4 Wochen nach der zweiten Operation erlaubten wir das erste Aufstehen und die Belastung mit langer Beinhülse, wobei die Patientin über Schmerzen im re. Fußgelenk klagte. Daraufhin wurde ein hoher Gehgips mit Trochanter-

platte angelegt. Nachdem die Pat. wieder äußerst schwierig war und auf Entlassung drängte, wurde sie am 15.8.1958 nach Hause entlassen. Die Diagnose der Gonitis-Tbc re. war histologisch gesichert. Für tabische Arthropathie - die früher angenommen wurde - fand sich kein Anhaltspunkt. Die Wiederaufnahme erfolgte am 15.9.58, da sich bei poliklinischer Kontrolle an der Außenseite des re. Kniegelenkes eine Druckstelle gebildet hatte; zu Hause habe die Patientin wenig laufen können und meist gelegen. Röntgenologisch zeigte sich keine Änderung dem Vorbefund gegenüber: kein vollständiger knöcherner Durchbau. Die Druckstelle war nach 2 Wochen wieder abgeheilt. Der Patientin wurde zunächst ein Oberschenkelgehgips angelegt, in dem sie jedoch nicht zufriedenstellend unter völliger Ruhigstellung des re. Beines laufen konnte. Es mußte daher noch ein Beckenring nachträglich angebracht werden, mit dem die Patientin aber nicht einverstanden war, so daß der Ring auf ihren Wunsch und ihre eigene Verantwortung wieder entfernt und der Gehgips in einen Liegegips umgewandelt wurde. Die Pat. wurde ausschließlich auf ihr Drängen hin wieder in häusliche Pflege und Liegebehandlung sowie poliklinische Überwachung entlassen.

Die Wiederaufnahme erfolgte am 3.1.1959. Die Patientin war zwischenzeitlich wegen einer Cystopyelitis stationär gewesen, der Gips war bis zur Wirkungslosigkeit vom Hausarzt aufgeschnitten und gekürzt - auf Wunsch der Patientin. Der Nagel war dorsal vom äußeren Knöchel unter der Haut zu tasten, außerdem bestand eine Peroneusparesse. Der Nagel wurde entfernt und ein Oberschenkelgips angelegt. Es bildete sich eine erneute Druckstelle. Da die Kniearthrodese re. noch immer nicht knöchern fest durchgebaut war, wurde ein entlastender Apparat für das re. Bein und Maßschuhe angefertigt. Die Pat. konnte bei der Entlassung am 3.6.59 in die poliklinische Kontrolle mit dem Apparat gut gehen. Röntgenologisch und klinisch war

noch kein sicherer Anhalt dafür gegeben, daß die Tuberkulose des re. Kniegelenkes völlig zur Ruhe gekommen war.

Bei der Nachuntersuchung 1963 kam die Patientin in einem Rollstuhl und trug re. den Apparat. Röntgenologisch hat sich keine Änderung gegenüber dem Vorbefund ergeben.

Fall 16)

Bei der 23jährigen Patientin Sch.W. (ohne Beruf - jetzt Hausfrau) handelte es sich um einen Zustand nach Poliomyelitis mit Lähmungsklumpfuß links. 1945 trat ein Kniegelenksabszess li. mit zunehmender Fehlstellung des Gelenkes und Zunahme der Deformierung auf. Außerdem bestand am li. Fuß Zustand nach Arthrodese des oberen Sprunggelenkes (1.12.55). Um die Beugekontraktur zu beseitigen und die X-Bein-Stellung auszugleichen, führten wir am 23.2.56 eine Umstellungsosteotomie mit Arthrodese am li. Kniegelenk mit K ü n t - s c h e r - Nagelung durch. Nach 3 Wochen erstes Aufstehen mit Gehgips. Nach Fertigstellung der orthopädischen Schuhe mit Verkürzungsausgleich wurde die Pat. am 20.5.56 nach Hause entlassen. Die knöcherne Konsolidierung wurde röntgenologisch im Juni 1956 festgestellt. Im März 1957 Nagelentfernung. 1963 wurde die Pat. mittels Fragebogen nachuntersucht; sie ist mit dem Erfolg der Operation sehr zufrieden, hat keine Beschwerden bei der Versorgung des Haushaltes.

Fall 17)

Bei der 45jährigen Hausfrau H.H. bestanden 1946 eine Kniegelenksentzündung (Staphylococcus aureus) und seit 1946 zunehmende Varusstellung sowie Schmerzen im re. Knie. Bei der Aufnahme bestand eine fast völlige Versteifung re. bei Zustand nach Kniegelenksempyem, Druckschmerz wurde im gesamten Gelenksbereich angegeben, aus der Beugekontraktur waren nur noch schmerzhaftes Wackelbewegungen möglich.

Am 22.8.1957 wurde die Arthrodese mit K ü n t s c h e r - Nagel durchgeführt. Erstes Aufstehen 9 Wochen nach der Operation und Belastung mit Gipshülse. Entlassung aus der stationären Behandlung am 12.11.57 in ambulante Überwachung. Eine Röntgenkontrolle im März 1959 ergab einen völligen Durchbau einer rechtsseitigen Kniegelenksarthrodese. Für Herbst 1959 war die Nagelentfernung vorgesehen, Pat. war damit aber nicht einverstanden.

Bei der Nachuntersuchung 1963 äußert die Pat. keine Beschwerden, sie trägt keine orthopädischen Schuhe und ist mit der Operation sehr zufrieden. Es besteht eine Beinverkürzung re. von 1 cm.

Fall 18)

Der 22jährige Verwaltungsangestellte M.W. stürzte 1942 auf das re. Knie (Beugekontraktur). Der Pat. war beim Gehen stark behindert und das re. Knie stand in einer Fehlstellung.

Bei der Aufnahme fanden wir das Knie in einer Beugekontraktur von 170° und Valgusstellung. Am 23.1.58 führten wir wegen dieser Beugekontraktur die K ü n t s c h e r - Nagelung durch. Erstes Aufstehen 5 Wochen nach der Operation und Belastung mit abnehmbarer Gipshülse. Entlassung aus dem Krankenhaus nach 10 Wochen in ambulante Kontrolle und arbeitsfähig nach 14 Tagen Schonung. Im Juni 1958 konnte die Gipshülse entfernt werden. Am 4.12.58 war feste Konsolidierung eingetreten, Nagelentfernung.

Bei der letzten Untersuchung am 9.12.58 war der Patient beschwerdefrei und wurde arbeitsfähig mit einer Absatzerhöhung von 2 cm nach Hause entlassen. Weitere Behandlung war nicht mehr erforderlich.

Fall 19)

Die 62jährige Kontoristin J.M. zog sich am 21.2.55 bei einem Sturz eine Verletzung des re. Kniegelenkes zu. Die schmerzhafte Deformierung des Kniegelenkes und Beugekontraktur nahmen trotz konservativer Maßnahmen ständig zu.

Bei der stat. Aufnahme rechtsseitig stark hinkender Gang bei Steifhaltung des re. Beines, es bestand eine starke Lendenlordose, re. Beckenkamm und re. Schulter standen höher als links, mit dem re. Kniegelenk waren leichte Wackelbewegungen möglich, Versteifung in einer Beugekontraktur von 10° , außerdem stand re. Fuß in einer Varusstellung. Um die ständigen Schmerzen sowie die stark behinderte Gehfähigkeit zu beseitigen, führten wir am 7.1.58 die Kniearthrodese mit einem langen K ü n t s c h e r - Nagel durch. Erstes Aufstehen 3 Wochen nach der Operation und Belastung mit Gipshülse. Nach 15 Wochen wurde röntgenologisch bereits die feste knöcherne Konsolidierung festgestellt, der Nagel am 8.5.58 entfernt und die Pat. in ambulante Weiterbehandlung mit orthopädischen Schuhen entlassen.

Bei einer Nachuntersuchung 1963 mittels Fragebogen äußerte die Pat., daß sie mit der Operation zufrieden sei. Sie hat noch leichte Schmerzen in der Resektionsstelle und muß sich leicht hinkend mit 2 Stöcken fortbewegen. Pat. ist jetzt wegen Erreichung der Altersgrenze pensioniert.

Fall 20)

Bei der 36jährigen Arbeiterin R.E. trat 1959 plötzlich eine akute Kniegelenksentzündung re. auf. Es bestand ein stark hinkender Gang re. durch das relativ verkürzte re. Bein, das in erheblicher Fehlstellung stand. Kniegelenk re. bis auf minimale schmerzhafte Wackelbewegungen bei 155° Beugekontraktur, außerdem Valgus-Deformierung von 20° .

Wir sahen bei der Aufnahme einen Zustand nach erheblicher

Fehlstellung im re. Kniegelenk mit Beweglichkeits-einschränkung und starker Gehbehinderung. Wegen der zunehmenden Beugekontraktur nach erfolgloser konservativer Behandlung nahmen wir am 26.4.60 die Kniearthrodese mittels K ü n t s c h e r - Nagel vor. Erstes Aufstehen 5 Wochen nach der Operation und Belastung mit abnehmbarer Gipshülse. Entlassung der Pat. am 23.7.60 beschwerdefrei in poliklinische Überwachung. Der knöcherne Durchbau wurde röntgenologisch im Februar 1961 festgestellt und daraufhin der Nagel am 23.2.61 entfernt. Es bestand eine Beinverkürzung re. von 1,5 cm, die Pat. wurde mit Einlagen versorgt und beschwerdefrei sowie arbeitsfähig nach Hause entlassen.

Eine Nachuntersuchung der Pat. war nicht möglich, da sie nicht mehr in Deutschland lebt. Nach Aussage der Nachbarn war sie jedoch mit der Operation sehr zufrieden.

Fall 21)

Die 53jährige Hausfrau F.E. erlitt 1937 einen Schienbeinkopfbruch re., 1938 sei am re. Knie eine Bandplastik durchgeführt worden. Seit 3 Jahren beständen zunehmende Schmerzen im Bereich des re. Kniegelenkes, so daß Pat. nicht mehr richtig laufen konnte.

Bei der Aufnahme waren beide Unterschenkel teilig geschwollen, das re. Bein stand in Varus-Stellung und war um 2 cm kürzer als das linke. Das re. Knie war in einem Winkel von 165° fast vollständig versteift; es waren nur noch Wackelbewegungen

geringen Ausmaßes möglich. Unter diesen Umständen und da die Röntgenaufnahme einen Zustand nach knöchern fest verheilten Schienoeinkopfbuch re. in Fehlstellung (Tibia ist ca. 1 cm nach außen verschoben) zeigte, wurde der Pat. die Versteifung des Gelenkes angeraten und die Arthrodese am 16.2.1960 mittels K ü n t s c h e r - Nagels durchgeführt. Erstes Aufstehen 3 Wochen nach der Operation und Belastung mit Gipshülse. Beschwerdefreie Entlassung 7 Wochen nach der Operation. Die feste Konsolidierung wurde im Mai 1960 röntgenologisch festgestellt. Nagelentfernung am 15.8.1960.

Bei der Nachuntersuchung 1963 klagt die Patientin über keine Beschwerden, es besteht ein leicht hinkender Gang, sie trägt keine orthopädischen Schuhe.

Fall 22)

Die 19jährige Verkäuferin D. G. machte mit 4 Jahren eine Poliomyelitis durch mit Knieschlottergelenk re. und starker genu valgum sowie Rekurvatum paralyticum, re. mehr als links. Wegen des stehenden Berufes der Patientin und um das Schlottergelenk zu beseitigen, entschlossen wir uns zur Operation, die am 12.6.53 mittels K ü n t s c h e r - Nagelung durchgeführt wurde, um eine Standfestigkeit des re. Beines zu erreichen. Erstes Aufstehen 4 Wochen nach der Operation, Belastung mit Gipshülse. Die Röntgenkontrolle am 8.9.53 ergab eine feste Konsolidierung des Kniegelenkes. Nagelentfernung am 16.9.53 und nach 2 Wochen beschwerdefreie Entlassung.

1963 berichtet uns die Patientin anlässlich einer Nachuntersuchung, die mittels Fragebogen durchgeführt wurde, daß sie ihren Beruf wieder vollständig ausüben und gut gehen kann.

Eine Beinverkürzung bestand schon vor der Operation. Pat. trägt am li. Bein einen Schienenapparat wegen Zustand nach Poliomyelitis. Wie uns der Vater der Pat. berichtet, steht sie jetzt wieder viel selbstsicherer im Leben.

Fall 23)

Bei dem 41jährigen Lehrer R. F. handelte es sich um den Zustand nach Poliomyelitis mit Parese des li. Beines. Ein Stützapparat war vorhanden, wurde aber wegen Beschwerden in der li. Hüfte und des großen Gewichtes nicht getragen. Das li. Bein war besonders stark atrophisch. Außer Anspannen der Knie-scheibe waren aktive Bewegungen nicht möglich, Lähmungsspitzfuß links.

Zur Erreichung der Stand- und Gehfähigkeit war die Arthrodese angezeigt, welche wir am 28.4.1955 mittels K ü n t s' c h e r - Nagelung durchgeführt haben. Erster Belastungsversuch mit abnehmbarer Gipshülse nach 8 Wochen. Am 5.8.55 erfolgte die Entlassung in Gipstabus und Unterschenkelzinkleimverband in ambulante Kontrolle. Nagelentfernung am 2.8.1956, die Röntgenkontrolle zeigte einen völligen knöchernen Durchbau des Kniegelenkes.

Bei einer 1963 erfolgten Nachuntersuchung mittels Fragebogen äußert der Pat. keine Beschwerden, er übt seinen Beruf wie früher aus.

Fall 24)

Bei der 37jährigen Arbeiterin S. J. bestand seit Kindheit eine Poliomyelitis des re. Beines mit Paresen. Die Patientin hat ihren Schienenapparat nur selten getragen, da er ihr zu schwer war und lehnt jede Apparateversorgung ab.

Bei der Aufnahme bestand eine starke Rekurvation des re. Beines und eine Reizung des re. Kniegelenkes. Wegen der starken Gehbehinderung führten wir am 2.2.56 die Kniearthrodese mittels K ü n t s c h e r - Nagel durch. Erstes Aufstehen 8 Wochen nach der Operation und Belastung mit abnehmbarer Kniegipshülse. Entlassung 10 Wochen nach der Operation in ambulante Kontrolle. Die feste Konsolidierung wurde röntgenologisch im April 1957 festgestellt. Nagelentfernung am 5.3.1958.

Bei einer Nachuntersuchung im Jahre 1963 bestanden eine statische Skoliose, Beckenschiefstand re., BWS und LWS leicht druckempfindlich, paravertebrale Muskelverspannung und livide Verfärbung des re. Unterschenkels. Beinverkürzung re. 3 cm. Sprunggelenk ist versteift und die Außen- und Innenrotation li ist um 1/3 eingeschränkt. Das li. Knie steht in einer X-Bein-Stellung.

Fall 25)

Bei der 42jährigen Näherin H. F. bestand seit 1941 eine Polyarthrititis rheumatica, 1949 traten erneut starke

rheumatische Beschwerden in allen großen Gelenken auf, besonders aber im re. Kniegelenk. Wegen starker Schmerzen im re. Kniegelenk trug Pat. eine lange Gipshülse seit dem 4.8.1953.

Bei der Aufnahme fanden wir das re. Knie stark angeschwollen, es bestand ein chronisch rezidivierender Reizerguß. Da die jahrelange konservative Therapie erfolglos blieb, versuchten wir das Kniegelenk in Narkose zu beugen, die anschließende Streckung war jedoch wieder behindert. Wir entschlossen uns deshalb zur Arthrodesen, die am 4.11.53 in üblicher Weise mittels K ü n t s c h e r - Nagelung durchgeführt wurde. Erstes Aufstehen 4 Wochen nach Operation, Belastung mit Gipshülse. Entlassung 8 Wochen nach Operation in ambulante Überwachung. Feste Konsolidierung wurde röntgenologisch nach 8 Monaten festgestellt. Nagelentfernung am 15.1.1955.

Bei der Nachuntersuchung 1963 mittels Fragebogen äußert die Pat., daß sie des öfteren bei Witterungswechsel Schmerzen an der Operationsstelle habe und auch an anderen Gelenken; sie übt ihren Beruf teilweise noch aus.

Fall 26)

Bei der 49jährigen Rentnerin F.E. bestand 1938 zum ersten Mal eine schmerzhaft Schwellung des re.Kniegelenkes mit Erguß; dieses Geschehen wiederholte sich des öfteren mit beschwerdefreien Intervallen. Da die jahrelange konservative Behandlung erfolglos blieb, wurde die Pat. bei uns stationär aufgenommen.

Wir sahen einen mit Unterstützung eines Stöckes stark hinkenden Gang. Das Hüft- und Kniegelenk waren gebeugt. Das re. Knie war in einer Beugstellung bei 155° versteift. Wackelbewegungen waren möglich. Das li.Kniegelenk

war frei, aber schmerzhaft beweglich, Genu valga. Wir diagnostizierten eine Polyarthrititis rheumatica mit Versteifung des re. Kniegelenkes in Beugestellung. Um die starke Gehbehinderung zu beseitigen, führten wir am 16.4.59 die Arthrodesese des re. Kniegelenkes und Fixierung mittels K ü n t s c h e r - Nagel durch. Erstes Aufstehen 5 Wochen nach der Operation und Belastung mit Gipshülse, mit der die Pat. am 20.6.59 beschwerdefrei in ambulante Überwachung entlassen wurde. Die knöcherne Konsolidierung wurde im April 1960 röntgenologisch festgestellt. Nagelentfernung am 23.2.61.

Bei der Nachuntersuchung im Jahre 1963 stellte sich die Pat. mit orthopädischen Schuhen vor. Das re. Becken stand etwas höher als das linke. X-Bein und Hallux valgus bds. Es bestand ein Wackelknie li. und Belastungsschmerzen im li. Kniegelenk (schon vor der Operation). Das re. Bein ist um 2,5 cm verkürzt. Die Pat. äußert an der Operationsstelle keine Beschwerden oder Schmerzen.

Fall 27)

Bei der 40jährigen Hausfrau A.Ch. bestand seit 1950 eine akute Polyarthrititis rheumatica bds. Die jahrelange konservative Behandlung war erfolglos. Es bestand eine Kniegelenksversteifung bds., re. mehr als li., geringe Wackelbewegungen re. möglich. Um die Gehbehinderung und Schmerzen zu beseitigen, führten wir am 13.10.60 die Kniearthrodesese mittels K ü n t s c h e r - Nagel durch. Erstes Aufstehen 6 Wochen nach der Operation und Belastung mit Gipshülse. Am 30.2.61 konnte die Pat. beschwerdefrei, aber noch gehbehindert - durch die Versteifung des li. Beines - in ambulante Überwachung entlassen werden.

Im April 1961 wurde die knöcherne Konsolidierung röntgenologisch festgestellt. Nagelentfernung erfolgte am

27.4.1962. Bei einer Nachuntersuchung mittels Fragebogen im Jahre 1963 ist Pat. beschwerdefrei, es besteht noch leicht hinkender Gang.

Fall 28)

Der 16jährige Lehrling M.D. erlitt 1958 bei einem Verkehrsunfall eine schwere Luxationsfraktur des re. Kniegelenkes mit Abbruch des vorderen Abschnittes vom Schienbein. Nach Einrichtung der Fraktur wurde ein Gipsverband angelegt, danach Massage und vorsichtige Belastung. Die Beugung und Streckung waren erheblich behindert und es bestanden stechende Schmerzen im re. Kniegelenk. Daraufhin Streckung und Fixierung auf Schiene, wegen unverträglicher Schmerzen wurde die Fixierung wieder gelockert. Nachdem die konservative Behandlung also erfolglos war und nach Abnahme des Gipsverbandes eine Beugekontraktur des re. Kniegelenkes eingetreten war, wurde eine Arthrodesese vorgeschlagen. Diese wurde mit einem langen K ü n t s c h e r - Nagel am 8.1.58 durchgeführt. 6 Wochen nach der Operation erstes Aufstehen und Belastung mit abnehmbarer Gipshülse. Am 29.6.1959 erscheint die Arthrodesestelle röntgenologisch knöchern durchgebaut. Im Juli 1959 Nagelentfernung. Bei der Entlassung am 7.7.59 konnte der Pat. das Bein ausdauernd belasten und hatte keine Beschwerden.

Bei einer 1963 durchgeführten Nachuntersuchung mittels Fragebogen äußert er leichte Beschwerden im re. Kniegelenk beim Gehen. Nach Angabe des Vaters des Patienten ist der junge Mann wegen seiner Gehbehinderung psychisch belastet.

Fall 29)

Bei dem 48jährigen Schlosser Sch.M. trat 1928 nach einem Fußballspiel eine Blutung im li. Kniegelenk auf. 1938 zog

er sich einen Meniskusriß li. lateral zu, 1943 stürzte er bei einem Motorradunfall und 1955 nochmaliger Sturz auf das li. Kniegelenk. Die konservative Therapie erbrachte keinen Erfolg, so daß 1955 eine Arthrodesse des li. Kniegelenkes vorgenommen wurde, die aber nicht knöchern durchgebaut war.

Bei der Aufnahme bei uns am 30.5.58 sahen wir einen stark linshinkenden Gang, eine Muskelatrophie li., außerdem war das li. Kniegelenk in einer Streckung von 170° versteift. Um das Hinken in Versteifung und die schmerzhaften Wackelbewegungen zu beseitigen, führten wir am 3.6.58 die Arthrodesse mit einem langen K ü n t - s c h e r - Nagel durch. Erstes Aufstehen 3 Wochen nach der Operation und Belastung mit abnehmbarer Gipsnülse. Am 17.10.58 Entlassung in Poliklinische Überwachung. Die feste Konsolidierung wurde röntgenologisch im Dezember 1958 festgestellt. Der Pat. kam zur Nagelentfernung nicht mehr in unsere Klinik.

Bei einer Nachuntersuchung mittels Fragebogen klagte Pat. über eine Schwellung und Schmerzen an der li. Knieaußenseite; er geht mit Unterstützung von Krücken und berichtet außerdem, daß er Schmerzen bei Mehrbelastung im re. Kniegelenk habe.

Pat. übt jetzt den Beruf eines Stuhlflechters aus.

Fall 30)

Der 38jährige frühere Schneider, jetzt Rentner V.W. erlitt 1949 bei einem Motorradunfall eine supracondyläre komplizierte Splitterfraktur des Ober- und Unterschenkels links. Zunächst 8wöchige stationäre Behandlung im Beckenbeingipsverband mit Drahtextension an der Ferse; nachdem keine Festigung der Fragmente eintrat, wurde ein K ü n t s c h e r - Nagel vom Ober- bis zum Unterschenkel

getrieben, der jedoch nicht fest saß und Schmerzen im Knie verursachte.

Bei der Aufnahme bestanden ein stark linkshindernder Gang, eine Beinverkürzung von etwa 4 cm li. und starke Schmerzen im Fuß beim Laufen. Spitzfußstellung von 120° , geringe aktive und passive Bewegungen zwischen 120° und 130° waren möglich. Das untere Sprunggelenk war in mäßiger Valgusstellung völlig fixiert. Bei Wackelversuch passiv starke Schmerzen im unteren Sprunggelenk. Zehen standen in Dorsalflexion, konnten aktiv mit geringer Spannung dorsal flektiert werden, aktive Plantarflexion fast ausgefallen. Die Haut des Fußes war auffallend dünn und atrophisch. Die Hauttemperatur war normal. Zur Beseitigung der Fehlstellung führten wir am 8.11.51 die Kniearthrodese mittels K ü n t s c h e r - Nagel durch. Postoperativ nach 4 Wochen Belastung mit Gipshülse. Der li. Fuß ist noch in Spitzfußstellung von 110° versteift, aber nicht mehr so schmerzhaft wie vor der Operation. Der Pat. wurde mit orthopädischen Schuhen am 14.12.51 aus stat. Behandlung in ambulante Überwachung entlassen. Nach 11 Monaten war röntgenologisch feste knöcherne Konsolidierung festzustellen. Am 23.9.53 Nagelentfernung.

Bei der Nachuntersuchung 1963 ging Pat. mit Unterstützung eines Stockes und trug orthopädische Schuhe mit einem Verkürzungsausgleich von 5 cm links. Es bestanden ein leicht hinkender Gang und neuritische Beschwerden am li. Bein. Der li. Fuß ist fast in Spitzfußstellung versteift, die Bewegungen in der li. Hüfte sind schmerzhaft eingeschränkt. Pat. kann wegen Schmerzen im Fuß angeblich nicht schlafen. Von der Nervenklinik sei ihm eine Beinamputation vorgeschlagen worden. Röntgenologisch wurden arthrotische Veränderungen in der li. Hüfte, Kniegelenk und oberes sowie unteres Sprunggelenk festgestellt.

Fall 31)

Der 38jährige Landwirt F.H. stürzte 1942 von einem Leitungsmast und schlug dabei mit dem re. Knie auf. Seitdem trotz wiederholter konservativer Behandlung laufende Verschlechterung und Übergang in Beugekontraktur.

Bei der stat. Aufnahme am 13.6.58 sahen wir einen stark hinkenden Gang ohne Belastung des re. Beines mit 2 Stockstützen. Das re. Kniegelenk wies eine extrem starke Kapselverdickung auf und stand in etwa 100° Beugestellung. Stark schmerzhaft Bewegungen konnten zwischen 90° und 130° ausgeführt werden. Mäßiger Gelenkerguß. Es handelte sich um einen histologisch gesicherten Fungus des re. Kniegelenkes. Um die Beugekontraktur zu beseitigen und den Patienten wieder arbeitsfähig für seinen Beruf als Landwirt zu machen, wurde am 19.6.58 das Gelenk reseziert und die Arthrodesse ohne Fixierung eines Nagels durchgeführt. Erstes Aufstehen 12 Wochen nach der Operation und vorsichtige Belastung mit Gips-hose. Am 29.6.58 konnte der Patient arbeitsfähig in poliklinische Kontrolle entlassen werden, nachdem die orthopädische Schuhversorgung eingeleitet wurde. Im Februar 1959 wurde röntgenologisch die knöcherne Konsolidierung festgestellt.

Bei einer Nachuntersuchung im Jahre 1963 trägt der Patient orthopädische Schuhe mit einem Verkürzungsausgleich von 2,5 cm, es besteht ein leicht hinkender Gang. Röntgenologisch wurde eine Hüftgelenkarthrose re. festgestellt, wodurch er Schmerzen in diesem Gelenk hatte. Abduktion und Außenrotation ist re. um $1/3$ schmerzhaft eingeschränkt.

Fall 32)

Bei der 39jährigen Arbeiterin E. J. traten erstmals 1949 Spontanschmerzen und Schwellung im re. Kniegelenk auf. Seit 1955 bestanden erneut starke Spontanschmerzen, so daß Patientin arbeitsunfähig war.

Bei der stationären Aufnahme fanden wir das re. Kniegelenk verdickt, die Gelenkkapsel geschwollen und deutlich erhöhte Hauttemperatur, kein Erguß und keine Rötung. Es war eine Streckung bis zu einem Winkel von 150° und eine Beugung bis 110° möglich. Nach einer Probeexcision diagnostizierten wir eine histologisch gesicherte Kniegelenks-Tbc. Am 24.7.56 führten wir wegen der ständigen Schmerzen seit 6 Jahren eine Knieresektion zwecks Versteifung durch. Eine Fixierung der Fragmente durch Osteosynthese war bei dem zunarigen Knochengewebe nicht möglich. Erstes Aufstehen 18 Wochen nach der Operation und Belastung mit Gipschse. Patient wurde beschwerdefrei am 18.2.57 in ambulante Weiterbehandlung entlassen. Feste knöcherne Konso-lidierung konnten wir röntgenologisch im März 1958 feststellen.

Bei der Nachuntersuchung 1963 hat die Patientin keinerlei Beschwerden und ist mit dem Erfolg der Operation sehr zufrieden. Es besteht eine Beinverkürzung re. von 4 cm, sie trägt orthopädische Schuhe.

Fall 33)

Bei dem 52jährigen Bleilöter W. L. bestand seit 1931 nach einem Trauma ein chronisches Knieleiden re. und 1954 wurde

ein freier Gelenkkörper im re. Kniegelenk entfernt. Seit 1959 zunehmende Kniebeschwerden, die rechts so erheblich wurden, daß das Bein kaum belastet werden konnte, Reibegeräusche in beiden Kniegelenken. Pat. kann das Bein nicht über längere Zeit in der Streckstellung liegen lassen, deshalb ist häufiger Lagewechsel zur Vermeidung von Schmerzen erforderlich.

Bei der stationären Aufnahme im Mai 1962 bestand eine schwere Kniegelenksarthrose re. bei altersgemäßer Kniearthrose li. Wegen der noch guten Beweglichkeit (Streckung bis 180° , Beugung bis 80°) des re. Kniegelenkes konnten wir uns nicht zu der bereits 1954 vorgeschlagenen Arthrodese entschließen, ohne einen letzten konservativen Behandlungsversuch gemacht zu haben, der jedoch ohne Erfolg blieb. Am 5.7.62 wurde die Arthrodese nach G r e i f e n s t e i n e r durchgeführt. Die obere Drahtstelle war etwas entzündlich gerötet und Schmerzen bestanden in diesem Bereich. 5 Wochen nach der Operation wurden die Kirschner-Drähte entfernt, Anlage eines Beckenbeingipses, des öfteren Gipswechsel. Erstes Aufstehen 8 Wochen nach der Operation und Belastung im Oberschenkelgehgips. Entlassung am 3.9.62 in ambulante Kontrolle. Eine Röntgenkontrolle im Oktober 1962 zeigte einen partiellen, jedoch noch nicht abgeschlossenen knöchernen Durchbau des Kniegelenkes. Da im März 1963 noch immer kein sicherer Durchbau der Arthrodeseestelle zu erkennen war, wurde der Pat. mit einer Walklederhülse versorgt.

Bei der Nachuntersuchung im Juli 1963 zeigte sich röntgenologisch ein fest knöcherner Durchbau, die Walklederhülse konnte abgenommen werden. Der Pat. trägt keine orthopädischen Schuhe, es besteht ein leicht hinkender Gang, er hat keine Beschwerden.

Fall 34)

Bei der 35jährigen Hausfrau E. I. handelte es sich um eine seit 1945 bestehende Kniegelenkstuberkulose li. und um eine laterale Schenkelhalsfraktur li. nach einem Sturz am 20.3.60. Seit 15 Jahren bestanden Schmerzen im li. Kniegelenk.

Bei der stationären Aufnahme Ende März 1960 haben wir zunächst die Schenkelhalsfraktur reponiert und in einem Beckenbeingipsverband ruhiggestellt. Nach Konsolidierung und freier Beweglichkeit der Hüfte wurde am 14.6.60 unter Tuberkulostatica-Schutz die Kniearthrodese - Fixierung mit einem Steinmann-Nagel vorgenommen. Erstes Aufstehen 10 Wochen nach der Operation, Belastung mit Beingipsverband und am 10.9.60 Entlassung aus der stationären in ambulante Behandlung. Die feste knöcherne Konsolidierung wurde im August 1961 röntgenologisch festgestellt, die Patientin war beschwerdefrei.

Bei einer Nachuntersuchung 1963 mittels Fragebogen teilte die Patientin mit, daß sie mit dem Erfolg der Operation nicht zufrieden sei. Sie habe zeitweise starke Beschwerden an der Operationsstelle, habe auch beim Gehen Beschwerden und trägt orthopädische Schuhe. Der Nagel wurde in einer anderen Klinik entfernt.

Fall 35)

Die 53jährige Hausfrau A. H. stürzte als Kind bei Glatteis und fiel auf das re. Knie. Im weiteren Verlauf entwickelte sich daraus eine langwierige Entzündung. Seit April 1949 traten die Schmerzen besonders stark in Erscheinung.

Bei der Aufnahme stand das rechte Kniegelenk in einer starken Fehlstellung, es bestand eine Beugekontraktur bei 165° und eine X-Bein-Stellung von 150° . Das Knie war in dieser Stellung weitgehend versteift. Die noch möglichen Wackelbewegungen waren sehr schmerzhaft. Ein Erguß war nachweisbar, Muskelatrophie re. Bein. Um eine bessere Stellung des Kniegelenkes zu erzielen und die schmerzhaften Wackelbewegungen auszuschalten, wurde am 3.3.50 eine Kniegelenksresektion durchgeführt. Die histologische Untersuchung ergab tuberkulöses Gewebe. Erstes Aufstehen 12 Wochen nach der Operation und Belastung mit Gipshülse. Am 6.9.50 wurde Patientin, nachdem sie mit orthopädischen Schuhen versorgt worden war, mit einer Kniegipshülse in ambulante Behandlung entlassen. Bei einer ambulanten Kontrolle im Februar 1951 zeigte sich jedoch, daß die Resektionsstelle nicht fest geworden war. Es hatte sich eine Pseudoarthrose gebildet. Um diese zu beseitigen und das Kniegelenk endgültig zu festigen, wurde am 8.5.51 eine Bolzung mit einem Knochenspan - dem Schienbein entnommen - vorgenommen (nach B r i t a i n). Erstes Aufstehen 4 Wochen nach der Operation und Belastung mit Gipshülse. Durch diese Operation wurde die endgültige Versteifung des Kniegelenkes erreicht, so daß Patientin am 4.7.51 entlassen werden konnte. Die Beinverkürzung von 5 cm ist durch orthopädische Schuhe ausgeglichen.

Bei der Nachuntersuchung 1963 mittels Fragenbogen äußert die Patientin keine Beschwerden, sie ist mit dem Erfolg der Operation zufrieden.

Fall 36)

Der 37jährige Arbeiter P. O. erlitt im März 1958 bei einem Motorradunfall eine komplizierte Trümmerverletzung des li. Oberschenkels. Er habe lange in einer Extension gelegen, das li. Bein ist kürzer geblieben.

Bei der Aufnahme am 30.12.58 sahen wir einen stark hinkenden Gang li., eine Beinverkürzung li. um 4 cm und eine starke Varusform li. Im li. Kniegelenk bestand nur eine geringe Beweglichkeit, Streckung war bis zu einem Winkel von 170° und Beugung bis 160° möglich. Der Patient wurde zunächst noch einmal konservativ behandelt und mit orthopädischen Schuhen versorgt. Nach zwischenzeitlicher Entlassung wurde wegen Arthrosie deformans am 6.10.61 die Kniegelenksarthrodese vorgenommen und mittels einer Federkopfschraube und einer Sponiosafeder fixiert. Nach kurzfristigen Beurlaubungen nach Hause im Beckenbein-gips, konnte der Patient 4 1/2 Monate nach der Operation aufstehen und erste Steh- und Gehversuche unternehmen. Entlassung am 5.5.62 in hausärztliche Betreuung. Die feste knöcherne Konsolidierung konnte röntgenologisch im Juni 1962 festgestellt werden. Am 19.6.62 wurden mühelos die Federkopfschraube und Markraumfeder entfernt. Der Patient lief ohne Stockunterstützung sehr zufriedenstellend und gab keine nennenswerten Schmerzen im Kniegelenksbereich an. Es bestand eine Beinverkürzung li. um 3 cm.

Bei einer Nachuntersuchung mittels Fragebogen gibt der Patient keine Beschwerden an, hat keinen hinkenden Gang und trägt keine orthopädischen Schuhe.

Einteilung nach der Operationsmethode

=====

Gruppe 1

Fall Alter	Diagnose	Methode	1. Belastung nach der Op.	feste Konso- lidierung
1. o M.J. 47 J.	Schwerste Arthrosis def. re. Kniegelenk. Zustand n. Menis- kusentfernung.	Küntscher- Nagelung	3 Wochen	9 Monate
2. o H.E. 41 J.	Schwere Arthrose li. Kniegelenk.	Küntscher- Nagelung	3 Wochen	12 Monate
3. o P.I. 54 J.	Hochgradige Arthro- se re. Kniegelenk bei starker X-Bein- stellung re.	Küntscher- Nagelung	4 Wochen	3 Monate
4. o Sch.K. 39 J.	Femur- u. Tibia- kopfbruch li. Knie- gelenk. Hochgradige Arthrosis deform.	Küntscher- Nagelung	6 Wochen	12 Monate
5. o R.P. 45 J.	Schwerste Arthrosis deformans	Küntscher- Nagelung	7 Wochen	11 Monate
6. o S.K. 56 J.	Schwerste Arthrose li. Kniegelenk	Küntscher- Nagelung	5 Wochen	10 Monate
7. o H.W. 28 J.	Zustand nach Tibia- kopfbruch li., Arthrosis def. li.	Küntscher- Nagelung	7 Wochen	7 Monate
8. o S.Ch. 63 J.	Schwere Arthrose m. Fehlstellung li. Kniegelenk	Küntscher- Nagelung	6 Wochen	5 Monate
9. o W.A. 51 J.	Schwere Arthrose re. Kniegelenk	Küntscher- Nagelung	5 Wochen	7 Monate
10. o G.G. 51 J.	Hochgradige Knie- gelenkarthrose re.	Küntscher- Nagelung	6 Wochen	12 Monate
11. o E.H. 45 J.	Schwere Arthrose re. Kniegelenk	Küntscher- Nagelung	10 Wochen	8 Monate

Fall Alter	Diagnose	Methode	1. Belastung nach der Op.	festе Konso- lidierung
12.o S.E. 53 J.	Schwerste Arthro- sis deformans re.	Küntscher- Nagelung	5 Wochen	11 Monate
13.o M.F. 51 J.	Schwerste Knie- arthrose re.	Küntscher- Nagelung	5 Wochen	8 Monate
14.o T.E. 57 J.	Arthropathie bd. Kniegelenke	Küntscher-	3 Wochen	35 Monate
15.o M.L. 51 J.	Kniegelenks-Tbc re.	1. Resektion 2. Küntscher- Nagelung	4 Wochen	knöchern nicht fest durchgebaut
16.o Sch.W. 23 J.	Partielle Anky- lose li. Kniege- lenk in Fehlst.	Küntscher- Nagelung	3 Wochen	4 Monate
17.o H.H. 45 J.	Zustand nach Knie- gelenkempyem re.	Küntscher- Nagelung	9 Wochen	11 Monate
18.o M.W. 22 J.	Zustand n. altem unspezifischen entzündl. Prozeß	Küntscher- Nagelung	5 Wochen	10 Monate
19.o J.M. 62 J.	Kniegelenksver- steifung re. n. Patellaabbau	Küntscher-	3 Wochen	3 1/2 Monate
20.o R.E. 36 J.	Chron. unspezifi- scher entzündl. Prozeß re. Knie	Küntscher- Nagelung	5 Wochen	10 Monate
21.o F.E.	Zustand n. knö- chern fest ver- heiltem Schien- beinkopfbruch in Fehlstellung	Küntscher- Nagelung	3 Wochen	3 Monate
22.o D.G. 19 J.	Poliomyelitis, re. mehr als li.	Küntscher- Nagelung	4 Wochen	3 Monate
23.o R.F. 41 J.	Poliomyelitis li.	Küntscher- Nagelung	8 Wochen	14 Monate

Fall Alter	Diagnose	Methode	1. Belastung nach der Op.	feste Konso- lidierung
24.o S.J. 37 J.	Poliomyelitis re.	Küntscher- Nagelung	8 Wochen	14 Monate
25.o H.F. 42 J.	Polyarthrititis rheumatica re.	Küntscher- Nagelung	4 Wochen	8 Monate
26.o F.E. 49 J.	Polyarthrititis rheumatica re.	Küntscher- Nagelung	5 Wochen	12 Monate
27.o A.Ch. 40 J.	Polyarthrititis re. mehr als li.	Küntscher- Nagelung	6 Wochen	6 Monate
28.o M.D. 16 J.	Zustand nach Tibiakopfbruch re.	Küntscher- Nagelung	6 Wochen	5 Monate
29.o Sch.M. 48 J.	Zustand nach Arthrodese li. Kniegelenk ohne knöchernen Durch- bau	Küntscher- Nagelung	3 Wochen	6 Monate
30.o V.W. 38 J.	Komplizierter Ober- u. Unterschenkel- bruch li.	Küntscher- Nagelung	4 Wochen	24 Monate

Die durchschnittliche Ruhigstellungszeit bei dieser Gruppe beträgt 5,2 Wochen. Die Konsolidierungszeit liegt zwischen 3 1/2 und 35 Monaten, differenzierter:

30 Küntscher-Nagelung durchschnittlich 9 1/2 Monate
davan 1 K.-Nagelung (tabische Arthropathe) 35 Monate
1 K.-Nagelung (komplizierter Ober- u. Unterschenkelbruch)
24 Monate
1 Resektion mit nachfolgender K.-Nagelung, wobei keine
feste Konsolidierung erfolgte.

Der Durchschnitt der Konsolidierungszeit würde nur 8 Monate betragen, wenn wir die beiden Fälle von 35 Monaten und 24 Monaten ausschließen.

Die erwähnte Konsolidierungszeit von 9 1/2 Monaten ist eigentlich geringer, da sich viele der Patienten nicht zu den vorgeschriebenen Daten zur Röntgenkontrolluntersuchung meldeten, sondern sich erst nach viel längerer Zeit - da sie ja keine Schmerzen oder Beschwerden hatten - wieder in unserer Klinik vorstellten. Bei 5 Privatpatienten konnte eine feste Verknöcherung nach 14 Wochen genau festgestellt werden, da diese regelmäßig zur Röntgenkontrolle erschienen.

Gruppe 2

Fall Alter	Diagnose	Methode	1. Belastung nach der Op.	feste Konso- lidierung
31.o F.H. 38 J.	Kniegelenks-Tbc re.	Resektion	12 Wochen	8 Monate
32.o E.J. 38 J.	Kniegelenks-Tbc re.	Resektion	18 Wochen	20 Monate
Bei dieser Gruppe beträgt die durchschnittliche Ruhigstellung 15 Wochen und die durchschnittliche Konsolidierungszeit 14 Monate				

Gruppe 3

33.o W.L. 52 J.	Schwere Kniearthrose	Greifensteiner	8 Wochen	12 Monate
34.o E.I. 35 J.	Kniegelenks-Tbc li.	Steinmann-Nägel	10 Wochen	14 Monate
35.o A.H. 53 J.	Kniegelenks-Tbc re.	Spanarthrodese nach Britain	4 Wochen	14 Monate
36.o P.O. 37 J.	Zustand n. Trümmerverletzung li. Oberschenkel. Arthrosis deformans	Federkopfschraube u. Spangiosafeder	18 Wochen	10 Monate

Die Gruppe 3 ist wegen der verschiedenen Methoden und zu kleiner Anzahl nicht auszuwerten, obwohl bei allen Patienten eine feste knöcherne Heilung erreicht wurde.

V. Vergleichbare Methode.

=====

Druckarthrodese bei der Kniegelenkresektion

- 1) K e y hat im Jahre 1932 eine Methode zur Arthrodesierung tuberkulöser Kniegelenke angegeben, wobei er durch Kompression der Knochenenden eine rasche knöcherne Heilung erzielen konnte. Die Kompression erzielte er durch 2 Steinmann-Nägel, die durch die Knochenenden geschlagen und durch Klemmschrauben zusammengepreßt wurden. Er hat diese Methode in 5 Fällen zur Anwendung gebracht, hat sie aber wegen auftretender technischer Schwierigkeiten wieder aufgegeben.

- 2) J. C h a r n l e y und H. C. L o w e - Methode:
Am Kniegelenk wurde die Druckarthrodese nach seiner Methode durchgeführt. Er benutzt außer 2 Steinmann-Nägeln 1 Paar Außenschienen, mit deren Hilfe mittels Schrauben durch dosierbaren Druck die Fragmente mehr oder weniger stark aneinandergepreßt werden können. Durch gleichzeitiges Anziehen der Flügelschrauben gleitet dabei die Hohlschiene auf den massiven Teil der Außenschiene, so daß beide Teile und damit auch den Steinmann-Nägeln sich nähern, die nach durchgeführter Resektion durch die Fragmente geführt und durch besondere Schrauben in den Außenschienen verklammert werden. Außer der Druckwirkung, die sehr stark eingestellt werden kann, wird hierdurch eine starre Fixation erreicht, so daß scherende Kräfte ausgeschaltet sind. Anlage eines Gipsverbandes für 4 Wochen.

3) G r e i f e n s t e i n e r - Methode:

Es wurde nach Möglichkeit die sparsame Resektion des Kniegelenkes unter Anwendung der Doppelsäge ausgeführt. Vom Oberschenkel wurde in der Regel ein etwa 1 cm dickes Stück der Kondylen und vom Schienbeinkopf eine etwa 1 cm dicke Knorpelknochenscheibe abgetragen. Die Resektionsflächen wurden etwas schräg angesägt, so daß das Kniegelenk nach Aufeinanderstellen der Resektionsflächen in einer Beugestellung von 165 bis 170° stand. Durch diese leichte Beugestellung im Knie wird später das Gehen mit dem versteiften Gelenk erleichtert. Eine konkave bzw. konvexe Form der Resektionsflächen wurde vermieden, weil dadurch die Stabilität der Kompressionsarthrodese gefährdet ist. Die Kompressionsarthrodese wird durch 2 1/2 bis 2 mm starke Kirschner-Drähte, die mindestens 2 cm von der Resektionsfläche entfernt durch die Knochenenden gebohrt und in einen Bügel eingespannt werden, bewirkt. Der Abstand der Drähte von der Resektionsfläche kann aber auch bis zu 5 cm betragen, dies ist besonders dann zu empfehlen, wenn die Knochen porotisch sind und ein Durchschneiden des Drahtes durch die Kondylen beim Spannen eintreten würde. Durch das Spannen der Drähte mit dem Bügel wird in der Regel eine stabile Osteosynthese bewirkt; das Anlegen eines Oberschenkelgipsverbandes, der sofort gespalten wird, als zusätzliche Fixation ist angezeigt. Die Kompression der Knochenenden mit dem Doppeldrahtspannbügel wurde nach der Resektion in der Regel 4 Wochen aufrecht erhalten bei gleichzeitiger Ruhigstellung im gespaltenen Oberschenkelgipsverband und Lagerung des Beines auf schiefer Ebene. Nach Ablauf von 4 Wochen wurde der Gipsverband entfernt und bei belassenen Spanndrähten eine Röntgenkontrolle angefertigt. Zeigten

die Röntgenbilder eine Überbrückung des Resektionsspaltes und ergab die klinische Untersuchung eine feste Vereinigung der Knochenenden, so wurden die Spanndrähte aus dem Knochen entfernt und eine Oberschenkelgipshülse vom Sprunggelenk bis zur Leistenbeuge angelegt und der Patient in ambulante Behandlung entlassen. Nach weiteren 4 Wochen, das sind 8 Wochen nach der Operation, wurde auch die Gipshülse abgenommen.

4) U n s e r e M e t h o d e

Es erfolgt ein Textorschnitt unterhalb der Kniescheibe. Daraufhin erfolgt die Abpräparierung der Kniescheibe und die Freilegung des vorderen Kniegelenkspaltes. Aufklappen des Kniegelenkes. Entknorpelung von Femurcondylen und Tibiakopf unter Zurichtung einer Mulde im Tibiakopf sowie eine Dachfirste an den Femurcondylen. Nun wird ein Gleitspieß durch die Markhöhle des Oberschenkels vom Kniegelenk her eingetrieben. Das Bein wird dabei in der Hüfte maximal gebeugt und adduziert gehalten. Dann erfolgt eine kleine Stichincision über dem heraustretenden Gleitspieß im Bereich des Gesäßes. Nun wird der lange K ü n t s c h e r - Nagel (57 bis 65 cm lang, 16-18 mm Durchmesser) über dem Gleitspieß in die Markhöhle des Oberschenkels eingetrieben. Einstellung des Dachfirstes der Femurcondylen in die entsprechende Mulde des Tibiakopfes und weiteres Vortreiben des Küntscher-Nagels in die Markhöhle der Tibia. Anfertigung einer Röntgenkontrollaufnahme, um die Lage des Nagels feststellen zu können. Soweit notwendig, werden die freien Lücken noch mit Eigenspänen aufgefüllt. Leichtes Entknorpeln der Kniescheibe und Anheften des Ligamentum Patellae an der Tuberositas tibiae. Zum Schluß erfolgt die Subcutannaht, Hautnaht und die Anlage eines Gipsverbandes oder Lagerung auf Volkmann-Schiene.

Es ist für die Gebrauchsfähigkeit des Beines zweckmäßig, das Knie in leicht gebeugter Stellung zu versteifen. Es werden daher zur Kniearthrodese leicht gebogene Nägel verwendet mit einem Krümmungsradius von etwa 1 m. Bei dieser Krümmung versteift das Kniegelenk in der allgemeinen als am günstigsten angesehenen Stellung von 170° . Dies entspricht auch ungefähr der leichten physiologischen Krümmung des Oberschenkelknochens nach hinten. Zur Erzielung breiter Berührungsflächen zwischen den Knochenenden werden die Resektionsflächen dachfirstförmig angelegt; diese Vereinigung ist auch absolut gegen Verdrehung gesichert.

Nach vollzogener Operation wird ein Beckengipsverband angelegt oder das Bein wird auf einer Volkmann-Schiene gelagert. Etwa 2 Wochen später erfolgt die Fädenentfernung. Nach weiteren 3,2 Wochen im Durchschnitt - das sind 5,2 Wochen nach der Operation - kann das Bein mit einer leichten abnehmbaren Kniegipshülse belastet werden. Dann wird der Patient in ambulante Weiterbehandlung entlassen. Während dieser Zeit muß er sich regelmäßig einer Röntgenkontrolle unterziehen. Sobald die Verknöcherung eingetreten ist, ist eine stat. Behandlung zwecks Nagelentfernung erforderlich.

Über die günstige Wirkung des Kompressionsdruckes auf die Knochenbruchheilung bestehen verschiedene Ansichten:

K r o m p e c h e r glaubt, daß durch funktionelle Reize die Art des Kallus bestimmt wird. Je nach der Art der einwirkenden mechanischen Kräfte soll es durch Druck zu einer knorpeligen, durch Zug zu einer bindegewebigen Entwicklung des Kallus kommen. In neutraler Zone, wo weder Druck noch Zug vorherrscht, kommt es zu primär angiogener Knochenneubildung.

Nach B l o c k , J o r e s u. a. ist der Wechsel von Zug- und Druckkräften zur raschen Ausbildung von Kallus nötig.

B ö h l e r fordert absolute Ruhigstellung der Bruchstücke nach Einrichtung bei gleichzeitig selbsttätiger Bewegung möglichst vieler Gelenke des verletzten Gliedes. Er fordert aber auch die Vermeidung jeglicher Distraction und die Erzeugung einer entsprechenden Verkürzung als wichtigste Aufgabe der Knochenbruchbehandlung. Er begründet diese Forderung mit der Tatsache, daß nach jedem Knochenbruch von jedem Bruchende ein Stück von 0,5 - 5 mm Länge abstirbt und resorbiert wird. Wird den Bruchstücken nicht Gelegenheit gegeben zusammenzurücken, so entstehen zwischen den Bruchenden durch die Resorption ein Defekt und durch eine Verzögerung der Kallusbildung.

B ö h l e r bezeichnet die Verlängerung eines Knochens durch Auseinanderweichen der Bruchstücke als die gefährlichste von allen Verschiebungen der Bruchstücke. Das Auftreten von Pseudoarthrosen führt in der Mehrzahl der Fälle auf die Distraction der Bruchstücke durch zu starken Dauerzug zurück.

K ü n t s c h e r , W a n k e , M a a t z u.a. sehen in der Druckspannung zwischen den Bruchstücken die wesentliche Ursache für eine rasche Bruchheilung.

M a t z e n hat ebenfalls durch den Einfluß von Zug- und Druckkräften auf die Kallusbildung im Tierversuch nachgeprüft und kam zu folgendem Ergebnis: Zug-, Biege- und Scherkräfte können die Bruchheilung stören, während Druckkräfte zwar die Frakturheilung nicht unmittelbar durch Anregung der Kallusbildung beschleunigen, aber mittelbar sich dadurch günstig auswirken, daß sie bei eintretender Resorption an den Bruchenden dazu beitragen, diese in Kontakt zu halten, so daß der knöcherne Durchbau der Frakturstelle sich schneller vollzieht.

M a t z e n konnte andererseits wieder experimentell durch starken Kompressionsdruck keine schädigende Wirkung feststellen. Seiner Erfahrung nach bewirkt der starke Kompressionsdruck eine stabile Osteosynthese durch Einstauchung der Bruchenden und dadurch Ausschalten aller störenden Scher- und Biegekräfte. Auf Grund seiner Untersuchungsergebnisse empfiehlt er jene Behandlungsmethode, die eine ideale Einrichtung und Ruhigstellung der Bruchflächen gewährleistet, bei gleichzeitiger Kompression der Bruchstücke, um einen innigen Kontakt aufrechtzuerhalten und ein Auseinanderweichen zu vermeiden.

Die Ergebnisse der Versuche E g g e r s am Schädelknochen von Ratten und der von M a t z e n am Unterschenkel von Kaninchen scheinen in Widerspruch zu stehen. Behauptet doch E g g e r s , daß er durch Anwendung von Kompressionskräften eine ausgezeichnete Osteogenese im Bereich der Bruchstelle beobachten konnte, während es durch den starken Druck zu Nekrosen und zur Verzögerung der Bruchheilung kam.

M a t z e n hingegen glaubt, durch die Kompression nur den günstigsten Effekt zu erzielen, wie er sonst bei andauernd innigen Kontakt der Bruchflächen beobachtet wird, unter Vermeidung jeglicher Distraction. Er konnte durch starken Druck keine Verzögerung der Bruchheilung oder Schädigung der Knochenenden feststellen. Die verschiedenen Ergebnisse haben ihre Ursache in der Art des verwendeten Knochenmaterials.

Der Tibiaschaft des Kaninchens im mittleren Schaftdrittel weist eine sehr spröde, dicke Kortikalis auf, die den Kompressionskräften einen viel größeren Widerstand entgegengesetzt als der Schädelknochen der Ratte. Die Knochenbruchheilung hängt aber nicht nur von der Art der einwirkenden mechanischen Kräfte ab, sondern auch von der Art der Knochenkonstruktion des verletzten Knochens.

Die Knochenbruchheilung hängt ferner von der guten Durchblutung des Knochengewebes ab. Diese ist im spongiösen Bereich um ein Vielfaches besser als im kompakten Schaftanteil, wo sie sich nur auf die Blutgefäße der Havers'schen Kanälchen beschränkt.

G r e i f e n s t e i n e r hat bei über 200 Kompressionsosteosynthesen festgestellt, daß spongiöse Knochenflächen durch Kompression oder Verkeilung eine wesentlich schnellere Knochenheilung als kompakte Knochenflächen zeigen, wobei sklerosierte Knochen den kompakten Knochen gleichzusetzen sind.

Es kommt durch die Kompression nicht zu einer vermehrten Kallusbildung, sondern durch die Verkeilung einer möglichst großen spongiösen Fläche bei günstiger statischer Bedingung zu einer absoluten Ruhigstellung und schnellen knöchernen Konsolidierung. Durch die Druckkraft kann sich die Einkeilung nicht lösen. Scher-, Zug- und Biegekräfte können auf die Bruchteile nicht einwirken. Die Dauer der Bruchheilung hängt ferner von der Größe der sich

berührenden Knochenflächen ab. Bewiesen ist aber außerdem, daß übermäßige Zugkräfte, die zu einer Distraction der Bruchstücke führen, die Knochenneubildung zum Erliegen gebracht werden kann. Durch die Druckkräfte werden die Knochenflächen so aufeinandergepreßt, daß ein Klaffen des Bruchspaltes vermieden wird. Es ist daher kein Defektspalt zu überbrücken, es kann mit einer geringen Menge von Kallus bei entsprechend großer Berührungsfläche eine rasche feste Vereinigung der Bruchflächen bewirkt werden. Die tatsächliche Berührungsfläche spongiöser Knochenenden ist um ein Vielfaches größer, als es die glatte Schnittfläche kompakter Knochen mit demselben Querschnitt darstellen würde. Berühren sich vorwiegend kompakte Knochenflächen, so tritt trotz Kompression keine schnellere knöcherne Heilung ein, wenn es nicht durch ausgedehnte Resorptionsvorgänge zu einer Lösung der Kalksalze und dadurch zu einer gewissen Auflockerung der kompakten Knochensubstanz kommt. Diese Erfahrungstatsache ist besonders wichtig, gibt sie doch eine Begründung für das Ausbleiben der raschen knöchernen Heilung trotz Kompression, in manchen Fällen von quer-angefrischten Knochenenden mit kompakten oder sklerosierten Knochen. Bei G r e i f e n s t e i n e r war bei der Resektion der Kniegelenke die Sklerose der Kondylen niemals von so großer Ausdehnung, daß dadurch eine Verzögerung der knöchernen Heilung eintrat. Bei ausgedehnter Sklerose der Kondylen muß eine Resektion bis in gut durchblutetes Knochengewebe vorgenommen werden. In solchen Fällen wird nicht quer - um eine übermäßige Verkürzung zu vermeiden - sondern stufenförmig angefrischt.

Außerdem ist eine Seitenverschiebung um Kortikalisbreite anzustreben, um das Einkeilen der Bruchenden in den Markraum unter der Kompressionswirkung nach Eintreten der Resorption zu erleichtern.

Ergebnisse der Druckarthrodese verschiedener Autoren

Der Erfolg der Kompressionsarthrodese nach C h a r n l e y war bei den 171 Erwachsenen in 98,8 % gut. Es gab nur 2 Fehlschläge. In 80 % trat innerhalb von 9 Wochen eine feste Konsolidierung des Knochens ein. Die Dauer der Kompression war 4 Wochen, in vereinzeltten Fällen 6 Wochen. Nach Abnahme der Kompression wurde noch 4 Wochen ein Gips getragen. Die Indikation zur Operation bildeten in 57 Fällen eine Osteoarthritis, in 37 Fällen eine rheumatische Arthritis und in 68 Fällen die Tbc. An Komplikationen wurde 6 X eine blande Infektion am Nagel und 4 X eine supracondyläre Fraktur am Oberschenkel beobachtet.

Berichte über die Druckarthrodese am Knie liegen weiter von Harry D. M o r r i s und P o s c o e, G. M o s i m a n und M. J. S t e w a r t und W. G. B l a n d vor. M o s i m a n berichtet über 9 Patienten, die nach der Methode von C h a r n l e y operiert wurden. Es gab keine Fehlschläge; nur bei Tbc des Kniegelenkes war ein Gipsverband bis zur knöchernen Konsolidierung notwendig.

An der C a m p b e l l - Klinik wurde an 37 Patienten eine Kompressionsarthrodese nach C h a r n l e y durchgeführt. 30 Patienten davon wurden längere Zeit beobachtet, um eine kritische Beurteilung zu ermöglichen. Bei 1 Patienten rutschte der Knochen nach der Operation ab, so daß eine zweite Operation zur erneuten Kompressionsarthrodese notwendig wurde. Wieder ein Patient mit tabischer Arthropathie benötigte 13 Monate bis zur Konsolidierung. Ein anderer Patient benötigte als zweitlängste Zeit 11 Monate bis zur festen Konsolidierung; vor der Operation hatte der Patient eine infizierte Fraktur der tibialen Seite.

Obwohl in vielen Beispielen nur einige Monate benötigt wurden zur Beurteilung der Konsolidierung, so waren doch keine Patienten mitgezählt, die unter 9 Monaten beobachtet wurden; die durchschnittliche Beobachtungszeit betrug 6 1/2 Jahre. Es handelt sich um 14 Männer und 16 Frauen, davon waren 2 Patienten mit tabischer Arthropathie und 5 Patienten mit Kniegelenks-Tbc. Die Patienten waren in einem Alter von 15 und 77 Jahren operiert worden, Durchschnitt 48,4 Jahre. Jüngere und ältere Patienten erreichten eine schnellere Konsolidierung als die mittleren Jahrgänge. 5 Operationen wurden nach K e y ausgeführt, 25 Operationen wurden nach der Methode von C h a r n l e y durchgeführt. Bei guter Resektion wurden durchschnittlich 11 Wochen benötigt, um röntgenologisch eine feste Konsolidierung feststellen zu können, andere Methoden benötigten etwa 19,9 Wochen (fast 2 X so lang). Die Spannung zwischen 2 Knochenflächen wurde nicht gemessen, aber es wurde eine Bewertung angenommen durch die Biegung der Klammer. Bei 2 Patienten wurde eine Spannung von 1,+ o angenommen, diese benötigten 11,5 Wochen für Konsolidierung. Bei 1 Patienten mit einer Spannung von 3,+ o (hoher Druck, da Atrophie auftrat) betrug die Konsolidierungszeit 14 Wochen. Die restlichen Patienten mit einer Spannung von 2,+ o benötigten im Durchschnitt 10,1 Wochen für Konsolidierung. C h a r n l e y berichtete, daß in besonderen Fällen mechanische Kompressionen bis 80 Pfund ideal sind. Ein Kniegelenk unter der Belastung von 80 Pfund war nach 4 Wochen nach der Operation fest, aber mit weniger als 60 Pfund wurde eine leichte Bewegung nach 4 Wochen festgestellt. Klinisch war bei der Klammerentfernung das Knie fest, es zeigte röntgenologisch eine genügende Konsolidierung. Die Patienten wurden mit einem Gips von den Zehen bis zu den Rippen zuerst ruhiggestellt, Lederhülsen wurden in 9 Fällen benutzt. 3 Patienten mit alten Knochenbrüchen trugen eine

Hilse für 21 Wochen. 3 Patienten mit Tbc trugen sie 10 Wochen. Sämtliche Kompressionen sind fest geworden. Ein 32-jähriger Patient hatte vor 16 Jahren eine Kniegelenke-Tbc; es wurde eine C h a r n l e y - Kompression angewandt und nach 8 Wochen war das Knie fest; ein Gips wurde dann noch für 6 Wochen benötigt. Alter und Geschlecht zeigen keine Beeinflussung auf die Konsolidierung.

Bei 10 Patienten mit verschiedenen Arten von Arthritis pyogena, degenerativa und rheumatica trat nach 14,3 wöchiger Kniestellung Konsolidierung ein. Bei einem 38-jährigen Patienten mit Arthritis seit 13 Jahren war nach 6 Wochen das Knie klinisch fest, anschließend nach Gipsverband von den Zehen bis zu den Leisten für weitere 10 Wochen. 2 Patienten mit vasculärer Arthropathie trugen nach der Operation für 8 bzw. für 14 Wochen einen Gipsverband.

Bei 4 Fällen infizierte sich der Nagel; 3 der infizierten Fälle waren leicht, der vierte benötigte 6 Monate zur Ausheilung. Die durchschnittliche Beinverkürzung betrug 3,2 cm.

K a t t h a g e n berichtete über 10 Fälle der Kniearthrodese nach C h a r n l e y . Es handelt sich bei 9 Patienten um eine Gonitis-Tuberkulose und bei 1 Patienten um einen Zustand nach Poliomyelitis. Selbst bei starker Destruierung des Gelenkes wurde nie eine Verkürzung von mehr als 3 cm festgestellt, im allgemeinen betrug sie etwa 2 cm. Das Alter der Patienten schwankte zwischen 20 und 57 Jahren. Bei einem 57-jährigen Patienten mit Gonitis Tbc konnte bereits nach 50 Tagen eine knöcherne Brückkonstruktion festgestellt werden. Nach spätestens 3 Monaten waren bei diesem Vorgehen die Resektionen knöchern versteift und es konnte auf weitere Vereorgung mit Gips oder Apparat verzichtet werden.

B a d o und N o v a l l e s haben 1951 die Ergebnisse von 33 Kniearthrodesen veröffentlicht, die sie auf Grund der Erfolge von C h a r n l e y ebenfalls nach dieser Methode ausführten. Sie konnten in 32 Fällen ein gutes Ergebnis erzielen und eine röntgenologisch bestätigte knöcherne Heilung nach einer durchschnittlichen Zeit von 4 Monaten feststellen, während sie bei der Resektion des Kniegelenkes ohne Kompression oder Spanverpflanzung eine durchschnittliche Behandlungsdauer von 20 Monaten bis zur knöchernen Vereinigung der Knochenenden beobachteten.

M. L a n g e schreibt 1955, daß die Behandlungsergebnisse vielleicht günstiger werden, wenn man anstatt des Doppeldrahtspannbügels das Originalverfahren von C h a r n l e y mit den S t e i n m a n n - Nägeln verwendet.

G r e i f e n s t e i n e r : In 11 Fällen war nach 8 Wochen das Gelenk klinisch fest und schmerzfrei belastbar. Die Röntgenkontrolle zeigte den Resektionsspalt knöchern fest überbrückt, so daß auf jede weitere Fixation verzichtet werden konnte. In 2 Fällen war der Gipsverband bis zur 9. bzw. 10. Woche nach der Operation belassen worden. Das Röntgenbild zeigte gegenüber den 8 Wochen fixierten Kniegelenken keinen wesentlichen Unterschied hinsichtlich der Knochendichte im Bereich des überbrückten Resektionsspalt. In einem Fall war das Kniegelenk 8 Wochen nach der Operation bei der Abnahme des Gipsverbandes auf Biegung noch schmerzempfindlich. Es wurde daher für weitere 8 Wochen eine Gipshülse angelegt. Nach dieser Zeit war die knöcherne Überbrückung des Resektionsspalt im Röntgenbild einwandfrei zu erkennen und es bestand keinerlei Biegungs- oder Belastungsschmerz des arthrodesierten Gelenkes.

Die Wichtigkeit der sofort nach der Resektion einsetzenden Kompressionswirkung für die rasche knöcherne Überbrückung des Resektionsspalt es geht aus einem Fall hervor, der 26 Wochen vom Tage der Operation bis zur knöchernen Ausheilung benötigte. Durch Anwendung eines anderen Bügelmodells war ein technischer Fehler unterlaufen und nicht der erforderliche Kompressionsdruck erreicht worden. Trotz Berührung der Resektionsflächen war nach 4 Wochen keine Überbrückung des Resektionsspalt es festzustellen. Klinisch bestand noch deutliche Bewegbarkeit. Der Versuch, zu diesem Zeitpunkt durch Anlegen eines anderen Bügels und Erzielung eines starken Kompressionsdruckes nicht zum Erfolg. Die Heilungsdauer war dieselbe, wie G r e i f e n s t e i n e r sie vor Anwendung des Doppelspannbügels bei den Knieresektionen mit guter Adaptation der Knochenflächen durch Längsdrahtnaht und Gipsverband sah und die erst nach einer Ruhigstellung von etwa 6 Monaten zu einer knöchernen Heilung führten. Dieser Fall zeigt, daß eine rasche knöcherne Heilung nur dann zu erzielen ist, wenn die Kompressionswirkung auf frische Knochenflächen zur Einwirkung gelangt. Einsetzen der Druckkräfte nach Abschluß des Reparationsstadiums bewirkt keine rasche knöcherne Verbindung der Knochenenden.

Aus der Klinik B ö h l e r , Wien, liegt ein weiterer Bericht (1954) vor: Seit 1946 wurden 20 Kniearthrodesen mittels Druckkompression nach G r e i f e n s t e i n e r durchgeführt und zwar bei 14 Patienten wegen Verletzungsfolgen mit Fehlstellung, Destruktionen des Gelenkkörpers, schweren Knorpelschäden und Infektionen, bei 4 Patienten wegen Gelenk-Tbc und bei je 1 Patienten wegen Polio-nyelitis und Polyrrthrit is. Als Zeitpunkt der beginnenden Belastung mit Gipshülse wurden durchschnittlich 4,2 Wochen und die Gesamtbehandlungszeit mit durchschnittlich 13,6 Wochen angegeben. Es trat bei keinem der mit Kompression

behandelten Fälle eine spätere Verschiebung im Gips auf, die eine Reposition notwendig gemacht hätte.

Weiter wurde bei dem Vorgehen nach G r e i f e n - s t e i n e r festgestellt, daß der aufgebrachte Druck weit unter der Festigkeitsgrenze liegt, so daß Nekrosenbildungen nicht zu fürchten sind. Bei 17 von 20 mit Kompression behandelten Fällen wurde die Resektionsstelle nach 4 Wochen klinisch festgestellt, so daß meistens das Bein nach Gipsabnahme selbständig abgehoben werden konnte. Bei 2 Fällen bestanden geringgradige Wackelbewegungen, bei 1 Fall Wackelbewegungen über 5 °. Die Behandlungszeit im Gips betrug durchschnittlich 8,4 Wochen.

N i k o l e i berichtet über 48 operative Fälle, bei denen die Druckarthrodese mit Spannbügel nach G r e i f e n s t e i n e r und W u s t m a n n angewendet wurde. 6 x wurde ein Beckenbeingipsverband angelegt. Die übrigen Fälle erhielten nach der Operation eine lange gepolsterte Gips-U-Schiene und später einen Rundgipsverband. Die Wundheilung war in 9 Wochen gestört. 6 x kam es zu einer kleinen Wundnekrose oder Nekrosen und leichte Entzündung an den Drahteinstichstellen. 3 x kam es zu Eiterungen. Darunter bestand vor der Operation bei einem Patienten ein Kniegelenkempyem nach offenem Schienbeinkopfbruch. Bei einem zweiten Patienten mußte wegen Teilverlust der Oberschenkelrollen zusätzlich bei der Operation ein homiplatistischer Knochenspan eingebolt werden. Dieser Knochenspan wurde wegen eitriger Osteomyelitis später entfernt. Die Drähte wurden in der Regel 4 Wochen, selten 5 Wochen, belassen, mit dem dann angelegten Beinrundgipsverband wurden die Patienten meistens nach Hause entlassen. Nur zur Gipsabnahme oder zum Gipswechsel wieder einige Tage stat. Behandlung.

Alle Gelenke dieser Gruppe wurden fest, die Dauer der Ruhigstellung lag bei 4 Fällen unter 90 Tagen, 2 dieser Patienten waren 20 Jahre alt, bei den übrigen wurde allerdings eine Lederhülse getragen für 1 Jahr, und es kam nach 4 Jahren zum Abstürzen eines Sequesters aus dem versteiften Kniegelenk. 2 Kniegelenke wurden 220 und 270 Tage ruhiggestellt und einer dieser Patienten trug dann für 2 Jahre einen Schienenhülsenapparat. Diese lange Heilungszeit ist einmal mit einer ausgedehnten herdausräumung bei Tbc zu begründen. Bei dem zweiten 51-jährigen Patienten läßt sich ein sicherer Grund nicht angeben. Bei einem anderen Patienten war eine Gipsbehandlung über 162 Tage nötig, da gleichzeitig eine Oberschenkel-pseudarthrose angegangen wurde.

Die Pseudarthrose und das Kniegelenk waren nach dieser Zeit knöchern durchbaut. 2 Patienten mußten nach der Gipsabnahme noch für 1/2 Jahr und für 2 Jahre einen Schienenhülsenapparat tragen. Die Durchschnittsdauer der Gipsbehandlung lag in dieser Gruppe bei 129 Tagen. Danach konnten alle Patienten das kranke Bein voll und frei belasten mit Ausnahme der oben angeführten 3 Patienten, die noch zeitweisen einen Schienenhülsenapparat trugen.

Bei einem 15jährigen Jungen wurde lange Zeit, 146 Tage, das Bein nach der Operation im Gipsverband ruhiggestellt, um eine Verziehung zu vermeiden. Da es sich um ein Empyem handelte und die Kniescheibe von der Entzündung ergriffen war, wurde diese mitentfernt. Als dieser knöcherne Durchbau ganz sicher erschien, wurde das Bein erst ohne stützenden Verband belastet, 2 Monate später mußte der Junge erneut aufgenommen werden, da nach einem an sich belanglosem Sturz erneut ein zarter Spalt an der Stelle der Gelenkfläche vorhanden war. Es wurde nochmals für 6 Wochen eine Gipshülse angelegt und dann zur Sicherheit noch eine Lederhülse angemessen.

Bei einem weiteren 50jährigen Mann kam es 4 Jahre nach der vollständigen Versteifung des rechten Kniegelenkes durch Fall zu einem Stückbruch des rechten Oberschenkels, dicht körpernah von der Oberschenkelrolle. Bei den übrigen Patienten dieser Gruppe war der Verlauf gut.

Kniearthrodese mit Marknagel

1940 stellte K ü n t s c h e r zum ersten Mal ein Kniegelenk mit einem Marknagel ruhig. Er beschreibt 1942 die beiden ersten Fälle von Kniearthrodese, die mit Marknägeln von 60 bis 65 cm Länge durchgeführt wurden.

Der erste Fall war ein alter Kniegelenksbruch, der nach Plastik zu einem Wackelknie geführt hatte. Die Nagelung wurde ohne Eröffnung des Kniegelenkes mit einem perkutan vom Trochanter eingeführten Nagel vorgenommen, der bis in die Mitte des Unterschenkels reichte. Wegen hochgradiger Muskelatrophie ließ er den Patienten erst nach 4 Wochen aufstehen.

Das Knie war versteift, und der Kranke konnte 14 Tage später gehfähig und ohne Schmerzen entlassen werden.

Bei einer zweiten Patientin, bei der 9 Monate vorher eine Kniegelenksresektion wegen Zertrümmerung des Tibiakopfes durchgeführt worden war, die zu keiner knöchernen Versteifung geführt hatte, wurde ebenfalls die Nagelung von der Trochanter Spitze bis in die Mitte der Tibia vorgenommen, und die Patientin lief bereits nach 5 Tagen mit einem Gehwagen. Bei beiden Patienten trat keine Fettembolie und keine Beeinträchtigung des Befindens durch den Überlangen Nagel auf. Nachuntersuchungsergebnisse wurden in beiden Fällen nicht veröffentlicht.

1944 beschreibt K ü n t s c h e r 3 weitere Fälle, in denen er selbst die Nachteile der Methode kritisiert. Der erste Fall war ein Tabiker, der sich nicht zur Nachuntersuchung stellte.

K ü n t s c h e r schreibt, daß bei der Eigenart dieser Erkrankung die Beschwerdelosigkeit nicht als Beweis der knöchernen Konsolidierung angesehen werden könnte.

Der zweite Patient starb nach einem Jahr vor der Nachuntersuchung, der dritte Fall zeigte keine knöcherne Heilung.

K ü n t s c h e r stellt fest: Der 60 cm lange Nagel, am Trochanter perkutan eingeführt, besitzt zwar eine große Stabilität, doch dürfte diese nicht ausreichend sein, alle Scherbewegungen an den Knochenenden aufzuheben, da die Stellen am Ober- und Unterschenkelknochen, welche dem Nagel fest anliegen, mindestens 25 cm voneinander entfernt sind. Über diese Strecke ist die Stabilisierung der Extremität lediglich von der Festigkeit des Nagels abhängig und jede Bewegung im Nagel, jedes Federn, muß zwangsläufig zu einer Knickbewegung an den Knochenenden, in den meisten Fällen sogar zu einer Scherbewegung führen, da mit einer Kippbewegung eine Verlängerung der Extremität verbunden wäre. Diese arbeitet der gesamten Muskulatur der Last des Körpers entgegen, so daß den Fragmenten nur die Möglichkeit bleibt, in eine Scherbewegung auszuweichen. Diese Bewegung würde immer größer sein, je weiter die Punkte, wo der Nagel fest anliegt, voneinander entfernt liegen. K ü n t s c h e r empfiehlt daher, die Resektionen v-förmig zu gestalten. Dadurch werden die Knochenenden wie bei einem Schrägbruch fest aufeinander gepreßt und Scherbewegungen sind unmöglich.

G ü n t z macht gleichzeitig eine seitliche Abschrägung, um bei der reinen v-förmigen Resektion eine seitliche Verschiebung zu verhindern.

1950 betont K ü n t s c h e r selbst, daß die perkutan genagelte Kniearthrodese ohne Gelenkanfrischung nur in Ausnahmefällen knöchern verheilt, also nur eine funktionelle Versteifung, keine anatomische. Er entläßt die Patienten daher einige Tage nach der Nagelung und wartet längere Zeit, in Ausnahmefällen bis zu 1-2 Jahren ab, um zu beobachten, ob die Verknöcherung erfolgt. Bleibt diese aus, führt er

von einer Stichincision aus eine Aufsplitterung des Gelenkes nach Kirschner durch, indem er einen 2 cm breiten Meißel von der Außenseite des Knies 5 - 7 mal so tief durchschlägt, daß er auf der gegenüberliegenden Seite unter der Haut zu fühlen ist. Führt die Aufsplitterung nicht zur Verknöcherung, wiederholt er die Operation eventuell des öfteren. Bei sehr alten Patienten verzichtet er auf diesen Eingriff und läßt den Nagel liegen. Auch bei Fehlstellung eröffnet K ü n t s c h e r das Gelenk nicht, sondern korrigiert sie durch supracondyläre Osteotomie nach H o f f a.

Eine offene Marknagelung führt er nur durch, wenn die Gelenkeröffnung durch das bestehende Leiden indiziert ist, z.B. bei Tbc. Der Nagel wird wie bei der geschlossenen Marknagelung vom Trochanter perkutan eingeschlagen. Die Patienten stehen nach Abheilung der Resektionswunde meist nach 10 Tagen auf.

Außer bei Tbc-Kniegelenk führt K ü n t s c h e r die Nagelung in Ausnahmefällen auch bei septischen Fällen durch.

Außer K ü n t s c h e r teilen weitere Autoren ihre Erfolge über die Marknagelung mit:

H. J u n g e schlug einen 68 cm langen Nagel nach einer Kniegelenkresektion nach Tbc vom Trochanter bis in die Markhöhle der Tibia ein und sah nach 8 Monaten eine knöcherne Heilung.

K. H o n e g g e r führte die K ü n t s c h e r -Nagelung bei 31 septischen und aseptischen Fällen zwecks Kniegelenkversteifung durch. Aseptische Fälle läßt er mit einer Gipschülse 5-6 Wochen nach der Operation mit der Belastung beginnen, septische nach 10-12 Wochen. Den Hauptzweck der Nagelung sieht er in der Vermeidung der

Rotation und Varus- bzw. Valgusstellung des Unterschenkels. Die Heilergebnisse waren bis auf einen Fall sehr günstig, bei dem es durch wiederholte Röhrenabszesse des Ober- und Unterschenkels zum Exitus kam; hier wäre eine Amputation angezeigt gewesen.

Bei der Marknagelung können als Komplikationen auftreten:

(nach M a a t z und R e i c h)

1. Umschriebene Ostitis an der Frakturstelle, die nur bei offenen Frakturen und Osteotomien beobachtet wird und klinisch milde verläuft.
2. Demarkierte Markraumentzündung (Nagelbettentzündung), welche die häufigste Komplikation bei der Marknagelung ist. Sie ist meist mit einer umschriebenen Ostitis an der Frakturstelle, in schweren Fällen mit einer ausgedehnten Ostitis, vergesellschaftet. In ihrem Verlauf ähnelt sie der traumatischen Osteomyelitis, die man bei konservativer Behandlung offener Brüche beobachtete. Es ist für den Verlauf dieser Marknagelentzündung günstig, daß das Knochenmark den Nagel als Fremdkörper abgegrenzt hat und die Entzündung dadurch auf das Nagelbett beschränkt bleibt. Der Nagel wirkt dabei als Drain und soll deshalb nicht entfernt werden.
3. Osteomyelitis: sie kommt nur bei jüngeren Patienten vor. Die Gefahr einer Fettembolie ist durch den v-förmigen Querschnitt des Nagels wesentlich gemildert, da der Nagel nicht als Bolzen wirkt, die Markhöhle also nicht ausfüllt, und das Mark vielmehr durch die Nagelrinne nach außen abfließen kann.

L a n g e ist der Ansicht, daß Fettembolien im allgemeinen nicht auftreten, weil die Verschiebung der Knochenmarksubstanz durch den wechselnden Füllungsstand der Venen und durch die Kontraktionsfähigkeit der Arterien ermöglicht

wird, die Gefäße also leergepreßt werden.

M a a t z stellte Tierversuche an, durch die bewiesen wurde, daß bei der K ü n t s c h e r -Nagelung zwar Fettverschleppung in die Lungen stattfinden kann, das Ausmaß der Embolie jedoch so gering ist, daß keine klinischen Komplikationen zu befürchten sind. Eine Gefahr stellen frische Brüche und Schockzustände des Patienten dar, die bei der Arthrodeseennagelung auftreten, wenn der Nagel an dem Führungsspieß so anliegt, daß das Mark während des Einschlagens nicht abfließen kann oder die Nägel sehr lang sind. Das Blutbild zeigt nach der Marknagelung keine Linksverschiebung. Eine mehr oder weniger ausgeprägte Eosinophilie bei liegendem Nagel fanden S l a n y und B ö h l e r .

Vorteile der Marknagelung:

Das Wesen der Marknagelung besteht darin, daß ein langer Nagel aus V 2 A Stahl in die Markhöhle eines Röhrenknochens eingeführt und so eine innere Schienung der Bruchstelle bewirkt wird. Der Nagel ist v-förmig auf dem Querschnitt, so daß er einen Hohlraum für das Mark frei läßt und sich durch das federnde Zusammendrücken der Schenkel dieses V fest von innen her an den Knochen anpreßt. So kommt eine feste Osteosynthese zustande bei gleichzeitig genügend langer Schienung zu beiden Seiten der Bruchstelle. Hierdurch unterscheidet sich das Verfahren grundlegend von der Bolzung. In geeigneten Fällen ist keinerlei fixierender Gipsverband nötig (G ü n t z). Die Gelenke können vom ersten Tage an bewegt werden und der Verletzte kann schon nach einigen Wochen aufstehen und sogar wieder arbeiten. Der Nagel wird entfernt von der Bruchstelle eingeführt, so daß K ü n t s c h e r ausdrücklich sein Verfahren nicht als operative Bruchbehandlung (die Bruchstelle wird nicht eröffnet) gewertet wissen will.

VI. Diskussion

=====

Unser Krankengut beinhaltet 14 Männer und 22 Frauen; der älteste der Patienten war 63 Jahre alt, der jüngste Patient 16 Jahre, Durchschnittsalter = 43 Jahre.

Die meisten Verfasser geben als günstigsten Zeitpunkt für die Arthrodesenoperation im jugendlichen Alter das 14. - 16. Lebensjahr an, wo sich Längenwachstumsschädigungen kaum mehr bemerkbar machen, die Berufswahl noch nicht erfolgt ist und somit zu erwartende Behinderung berücksichtigt und eine Unterbrechung der Berufsausbildung durch einen eventuell langdauernden Krankenhausaufenthalt verhindert werden kann.

H. J u n g e hat jedoch durch Nachuntersuchungen an 150 Marknagelungen im Kindesalter nachweisen können, daß eine Wachstumsstörung durch den Nagel nicht zu befürchten ist.

Der obersten Altersgrenze, die wegen schlechter Knochenheilungstendenz von M. L a n g e für Kniegelenksresektionen auf 60 Jahre festgesetzt und von K ü n t s c h e r 1951 auf 75 Jahre hinaufgesetzt wurde, sind nach neuester Literatur von ihm durch das Lebensalter keinerlei Grenzen gesetzt, da die Marknagelung im Gegenteil sogar oft lebensrettend durch die Ermöglichung des frühzeitigen Aufstehens wirkt; bei sehr alten Menschen, die nur noch eine sehr kurze Lebensspanne vor sich haben, kann zur Sicherung der inneren Schienung der Marknagel auch belassen werden; sie sind aber von Schmerzen befreit und können die Extremität wieder gebrauchen.

Auch nach K a t t h a g e n ist bei diesem Vorgehen die oberste Altersgrenze nahezu unbegrenzt, allerdings in Abhängigkeit des Allgemeinzustandes des Patienten.

Als Indikation zur Arthrodese nennt K ü n t s c h e r verschiedene Formen der Arthrose, Bandapparateschädigungen, tabische Arthropathie, Entzündung, Schlottergelenk, Tibiakopfbuch und Kontraktur des Kniegelenkes, die er geschlossen durchführte; die offene Arthrodese wendet er dagegen bei Tumor und Tuberkulose an; der Krankheitsherd muß dabei vollständig reseziert werden, denn es besteht die Gefahr der Erregerverschleppung mit dem Nagel.

W. E h a l t schrieb 1951: eine absolute Gegenanzeige, sowohl gegen Arthroplastik als auch gegen Arthrodese ergibt die Arthropathia luetica und tabica, ebenso eine Gelenksveränderung bei Syringomyelie.

Hingegen vertreten C o n s t a n t i n i und K e h l die Auffassung der Indikation zur Kniegelenksarthrodese bei tabischer Arthropathie; im besonderen wird sie dadurch begründet, daß bei Tabikern die reparatorische Osteogenese noch erhalten ist.

C a m p b e l l führte bei 2 Patienten mit tabischer Arthropathie die Arthrodese durch. Durchschnittlich nach 1 Jahr war eine feste knöcherne Konsolidierung festzustellen.

Wir führten (Fall 14) bei der 57jährigen Hausfrau T.E., die 1925 luetisch infiziert wurde, die offene Marknagelung am 6.8.1957 durch. 3 Wochen nach der Operation ließen wir die Patientin mit einer Kniegipschülse belasten. Im Juli 1960 wurde röntgenologisch die feste knöcherne Konsolidierung bestätigt.

Bei Indikation der Kniegelenks-Tbc wurde früher in Deutschland die Arthrodese im allgemeinen abgelehnt. Als erster führte der Amerikaner H i b b s die Fusionsoperation bei Knietuberkulose durch, die das Fortschreiten der Erkrankung in einem verhältnismäßig frühen Stadium

zu verhindern bezweckt.

W e i l hält für die floride Knietuberkulose die einfache ankylosierende Methode nicht für angebracht; jedoch hält er sie bei veralteten Fällen, die leichte Bewegungsausschläge im Knie aufweisen und an anfallsweise auftretenden Schmerzzuständen leiden, für angebracht.

T o u m e y stellte Nachuntersuchungen bei 222 Kranken an, bei denen diese Arthrodese bei Knietuberkulose angewandt wurde und fand in 98 % der Fälle nach durchschnittlich 8 Monaten eine knöcherne Ankylosierung. Rezidive der Tuberkulose traten nur auf, wenn keine Versteifung eingetreten war. Die Operationen wurden in einem Alter von 2 1/2 bis 62 Jahren durchgeführt.

K ü n t s c h e r führt bei Kniegelenks-Tbc die offene Marknagelung durch. Bei einer 19jährigen Patientin, die an einem tuberkulösen Fungus des re. Kniegelenkes - gesicherte Diagnose - litt, wurde die Marknagelung vorgenommen; der Heilverlauf war glatt, so daß die Pat. bereits 10 Tage nach der Operation aufstehen und belasten konnte. Nach 15 Monaten konnte der Nagel extrahiert werden. Bei diesem Fall führte die Resektion zu einer Verkürzung von 6 cm, da sehr viel von den Condylen entfernt werden mußte. K ü n t s c h e r betont, daß bei solch ausgiebigen Resektionen die Versteifung des Gelenkes in Beugstellung zum Ermöglichen des Durchschwingens des Beines nicht erforderlich ist, er empfiehlt, anstatt des gebogenen Knie Nagels den geraden 65 cm langen Nagel zu verwenden.

In unserer Klinik wurden 5 Kniegelenksresektionen wegen Tbc durchgeführt.

Bei unserem Fall 15, der 51jährigen Hausfrau M.L., wurde wegen Verdacht auf Arthrosis tabica eine Resektion durchgeführt und die makroskopische Diagnose einer Gonitis-Tbc

gestellt. Nach anfänglicher beginnender Ankylosierung war 8 Monate nach der Resektion weder klinisch noch röntgenologisch ein knöcherner Durchbau zu erkennen, wahrscheinlich wegen ungenügender Regenerationskräfte oder aber auch wegen ungenügender Fixation; vielleicht wäre in diesem Falle auch eine längere Fixierung im Gipsverband erforderlich gewesen.

Um doch noch eine Konsolidierung zu erreichen, wurde eine Marknagelung vorgenommen. Infolge eines technischen Fehlers trat der Nagel aus der Tibia in die Weichteile und löste bei der psychisch stark alterierten Patientin - die immer wieder auf eigenen Wunsch nach Hause entlassen wurde - eine Peroeausparese aus, so daß der Nagel nach noch immer nicht vollständiger Ankylosierung 5 Monate nach der zweiten Operation wieder entfernt werden mußte. Die Patientin wurde daraufhin mit einem entlastenden Apparat versorgt.

Auch H o p p e konnte bei einer 68- bzw. 70jährigen Patientin bei Tbc keine knöcherne Heilung (kurzer Marknagel) erzielen.

Bei der 35jährigen Hausfrau E.I. (Fall 34) zeigte sich nach Resektion des Kniegelenkes und Fixierung mit S t e i n m a n n - Nagel 14 Monate nach der Operation eine feste knöcherne Konsolidierung.

Bei dem 38jährigen Landwirt F.H. (Fall 31) war ein histologisch gesicherter Fungus im rechten Kniegelenk nachzuweisen. Das Gelenk wurde reseziert und die Arthrodesse ohne Fixierung eines Nagels durchgeführt. 8 Monate nach der Operation wurde die knöcherne Konsolidierung festgestellt.

Bei der 39jährigen Arbeiterin E.J. (Fall 32) war eine Fixierung der Fragmente durch Osteosynthese bei dem zundrigen

Knochengewebe nicht möglich. Erste Belastung wurde erst 18 Wochen nach der Operation erlaubt, nach 20 Monaten war eine knöcherne Heilung röntgenologisch feststellbar.

Bei der 53jährigen Hausfrau A.H. (Fall 35) war wohl als Folge der sehr umfassenden Zerstörung des Kniegelenkes durch den tuberkulösen Prozeß die Resektionsstelle nicht fest geworden. Daraufhin wurde eine Bolzung mittels Knochenspan nach B r i t a i n vorgenommen und nach 14 Monaten konnte die knöcherne Konsolidierung festgestellt werden.

Die Regenerationskräfte scheinen bei Tbc-Erkrankungen des Kniegelenkes bei älteren Menschen gegenüber jüngeren vermindert zu sein.

S i m o n - W e i d n e r und H a b e r m a i e r , E h a l t und S e i f f e r t führten in Ausnahmefällen beidseitige Kniearthrodesen bei Patienten vor dem 30. Lebensjahr - vor allem bei schwer körperlich arbeitenden Menschen - durch, die wieder zu einer erstaunlichen Leistungsfähigkeit führten, aber allerdings eine größere Bewegungsfähigkeit der unteren Lendenwirbelsäule voraussetzt. Schon A l b e r t führte die erste Arthrodesenoperation beidseitig aus.

Bei unserem Fall 22, der 19jährigen Verkäuferin D.G., führten wir ein Kombinationsverfahren durch und wurde das rechte Bein wegen eines Knieschlottergelenkes versteift und das linke Bein wurde mit einem Apparat wegen Zustand nach Poliomyelitis versorgt. Die Patientin kann ihren Beruf als Verkäuferin wieder voll ausüben.

30 Operationen wurden in unserer Klinik nach der Methode von K ü n t s c h e r mit langem Marknagel (V 2A-Stahl),
1 Operation nach der Methode von G r e i f e n s t e i n e r ,
1 Operation nach der Methode von S t e i n m a n n mit

2 gekreuzten Nägeln durchgeführt, 2 Resektionen, 1 Arthro-
dese mittels Federkopfschraube und Spongiosafeder und
1 Spanarthrodese nach der Methode von B r i t a i n.

Bei der nachfolgenden Besprechung werden hauptsächlich
nur die 30 Operationen mittels langem K ü n t s c h e r -
Nagel diskutiert, da die übrigen Arthrodesen wegen der
verschiedenen Methoden und zu kleiner Anzahl nicht aus-
zuwerten sind, obwohl bei allen Patienten eine feste
knöcherne Heilung erreicht wurde.

16 Patienten konnten direkt in unserer Klinik nachunter-
sucht werden, 17 Patienten wurden mittels eines Frage-
bogens (siehe Seite 7) nachuntersucht und die restlichen
3 Patienten waren wegen Umzug nicht mehr auffindbar.

Bei der Nachuntersuchung hatten wir bei sämtlichen Patienten
einen sehr günstigen Eindruck der vorgenommenen Operation,
außer bei unserem Fall 33, der schon bei der Indikation der
Tuberkulose ausführlich beschrieben wurde. Es kam dabei
zu keiner Konsolidierung - über ähnliche Ergebnisse be-
richten auch andere Autoren, z.B. H o p p e. Bei diesem
Fall kam es zu keinem Rezidiv der Tbc, T o u m e y
dagegen berichtet über das Auftreten von Rezidiven bei
Tuberkulose, wenn keine Versteifung eintrat.

Die Kniegelenke der nachuntersuchten Patienten waren kli-
nisch und röntgenologisch vollkommen fest, sie wiesen
keine Federung oder Rotation auf und waren in achsen-
gerechter Stellung versteift. Die Röntgenkontrollauf-
nahmen bestätigten die knöcherne Durchstruktierung der
Arthrodesenstelle. In keinem Fall wurde eine sekundäre
Fehlstellung festgestellt, es war keine weitere Behand-
lung mehr notwendig. Außer 2 Patienten, die pensioniert
waren, und 2 Patienten, die ihren Beruf nur noch halbtags
ausüben, sind sonst alle Patienten wieder voll arbeits-
fähig.

Die Nachuntersuchten äußerten im Bereich der Kniearthrodese
keine Klagen, außer 3 Patienten, die bei Wetterumschwung

leichte Beschwerden haben. Bei 4 Patienten mit noch liegendem Nagel äußert einer leichte Schmerzen am unteren Nagelende.

Obwohl wir die Patienten darauf aufmerksam machten, daß dieser große Fremdkörper im Laufe der Zeit in das benachbarte Gelenk eindringen kann, waren sie gegen die Entfernung des Nagels, da er ihnen keine Beschwerden verursachte. 2 Patienten davon fahren sogar selbst Auto.

Die psychische Einstellung der Patienten, die wir bei der Indikation betont hatten und die gerade bei dieser Operation von ausschlaggebender Bedeutung ist, war außer bei 4 Patienten erstaunlich günstig.

Die Patientin H.F. (Fall 25) berichtet bei der schriftlichen Nachuntersuchung: "ich kann mich seelisch nicht damit abfinden, daß ich ein Krüppel bin, was nicht hätte zu sein brauchen. Diese Pat. führt ihren Beruf jetzt nur noch halbtags aus. Die übrigen Patienten versicherten bei der Nachuntersuchung spontan, daß sie glücklich sind, das Bein nach der Versteifung des Kniegelenkes wieder benutzen zu können und von Schmerzen und schweren Apparaten befreit zu sein.

Die Zeit der Ruhigstellung unserer Methode beträgt im Durchschnitt 5,2 Wochen; natürlich wurde sie bei einzelnen Fällen infolge postoperativer Komplikationen wie Thrombophlebitis oder Verdacht auf Lungeninfarkt - welcher sich jedoch nicht bestätigte - Belastungsschmerzen oder sekundäre Heilung (septisch) verlängert. Nach dieser Zeit können die Patienten mit abnehmbarer Gipshülse (die vom Ober- bis zum Unterschenkel reicht) ohne Bedenken das Bein belasten. Gleichzeitig zeigte sich röntgenologisch eine beginnende Verknöcherung der Arthrodeseinstelle. K ü n t s c h e r läßt seine Patienten schon nach 2 Wochen, sobald die Operationswunde geheilt ist, aufstehen.

C h a r n l e y gab bei 171 Fällen die Dauer der Kompression mit 4 Wochen und in vereinzelt Fällen 6 Wochen an. Nach Abnahme der Kompression wurde noch 4 Wochen ein Gips getragen. In der C a m p b e l l - Klinik wurden 25 Fälle nach der C h a r n l e y - Methode durchgeführt. In einzelnen Fällen wurde festgestellt, daß Kniegelenke unter einer Belastung von 80 Pfund 4 Wochen nach der Operation genügend konsolidiert waren. Unter einer Belastung von weniger als 60 Pfund war in der gleichen Zeit das Knie noch leicht beweglich.

Die anderen Autoren wie K a t t h a g e n , B a d o und N o v a l l e s , H a r r y D. M o r r i s und R o s c o e , M o s i m a n und M. J. S t e w a r t und W. G. B l a n d die die Kompressionsarthrodese nach C h a r n l e y durchgeführt haben, haben keine Angaben über l. Belastung gemacht.

G r e i f e n s t e i n e r berichtet 1953 über 15 Kompressionsarthrodese nach seiner Methode, daß der Zeitpunkt der beginnenden Belastung von einem genügenden knöchernen Durchbau abhängig gemacht wird. In einem weiteren Bericht 1954 gibt er bei 20 Kniearthrodese den Zeitpunkt der beginnenden Belastung mit Gipshülse im Durchschnitt von 4,2 Wochen an.

N i k o l e i berichtet über 48 Fälle Kniearthrodese nach G r e i f e n s t e i n e r : Die Greifensteiner-Drähte wurden in der Regel 4 Wochen, selten 5 Wochen, belassen, mit dem dann angelegten Beinrundgipsverband wurden die Patienten meistens nach Hause entlassen. Nur zur Gipsabnahme oder zum Gipswechsel wurde einige Tage stationäre Behandlung erforderlich. Die Dauer der Ruhigstellung lag bei 4 Fällen unter 90 Tagen. Die Durchschnittsdauer der Gipsbehandlung lag bei dieser Gruppe bei 129 Tagen. In den übrigen Fällen wurde allerdings eine Lederhülse getragen. Danach konnten alle Patienten das Kranke Bein voll und frei belasten, mit Ausnahme von 3 Patienten die noch zeitweise einen Schienenhülsenapparat trugen.

Näch meiner Auffassung können die Patienten bei einer Marknagelung ohne Bedenken aufstehen, da durch die innere Schienung keine Gefahr der Verschiebung der Bruchstelle entstehen kann. Bei der Kompressionsmethode ist die erste Belastung von einem genügenden knöchernen Durchbau abhängig um Komplikationen zu vermeiden.

Aus der Literatur von C h a r n l e y ist jedoch nicht zu ersehen, welche Zeit der Patient benötigt um das Bein nach der Operation das erste Mal belasten zu können. Die kurze Zeit zur ersten Belastung ist besonders bei älteren Patienten sehr ausschlaggebend, da evtl. auftretende Komplikationen vermieden werden sollen. Es besteht die Möglichkeit, daß in der Zeit von 4,2 Wochen, die G r e i f e n s t e i n e r angegeben hat, eine genügende Konsolidierung erreicht wird um die Patienten aufstehen zu lassen. Man läßt lieber den Patienten etwas später aufstehen um jegliche Rückschläge zu vermeiden. In 2 Fällen, die wir nach G r e i f e n s t e i n e r operiert haben, konnten die Patienten mit Gengips erst nach 8 Wochen das Bein belasten.

Zur Feststellung der knöchernen Konsolidierung müssen sich die Patienten nach einigen Wochen zur Röntgenkontrolle vorstellen. Die durchschnittliche Konsolidierungszeit beträgt bei uns etwa 9,5 Monate. In 2 Fällen betrug sie 35 bzw. 24 Monate. Wenn wir die beiden Fälle von 35 und 24 Monaten ausschließen, dann wäre der Durchschnitt der Konsolidierungszeit 8 Monate. Die erwähnte Konsolidierungszeit von 9,5 Monaten ist eigentlich geringer, da sich viele der Patienten nicht zu den vorgeschriebenen Daten zur Röntgenkontrolluntersuchung meldeten, sondern sich erst nach viel längerer Zeit - da sie ja keine Schmerzen oder Beschwerden hatten - wieder in unserer Klinik vorstellten. Bei 5 Privatpatienten konnte eine feste Verknöcherung nach 14 Wochen genau festgestellt werden, da diese regelmäßig zur Röntgenkontrolle erschienen.

C h a r n l e y gibt bei 171 Fällen für die feste knöcherne Konsolidierung nach 9 Wochen 80 % an.

Andere Autoren gaben folgendes an:

C a m p b e l l in 25 Fällen eine durchschnittliche
Konsolidierungszeit von 11 Wochen

K a t t h a g e n in 10 Fällen eine durchschnittliche
Konsolidierungszeit von 12 Wochen

B a d o und N o v a l l e s in 33 Fällen eine durchschnittliche Konsolidierungszeit von 16 Wochen.

G r e i f e n s t e i n e r gibt nach seiner Methode bei 20 Fällen eine durchschnittliche Konsolidierungszeit von 8 - 10 Wochen an.

N i k o l e i berichtet bei 48 Fällen über eine Gipsbehandlung von 129 Tagen und hält die von G r e i f e n s t e i n e r angegebene Konsolidierungszeit von 8 Wochen zu gering.

Der Resektionsspalt sei zwar röntgenologisch scheinbar knöchern durchgebaut, bei der Belastung sei es jedoch durch

die gewaltigen Schub- und Scherkräfte auf das frisch-versteifte Gelenk durch Auffedern des scheinbar gut durchgebauten Spaltes oder zur Achsenverziehung gekommen.

Die Konsolidierungszeit bei Kompressionsarthrodese ist zweifellos kürzer als unsere Methode, obwohl wir keine genaue Konsolidierungszeit angeben konnten. Mit 5 Fällen, die 14 Wochen betrug, kann man mit 171 Fällen von C h a r n l e y , von denen 80 % 9 Wochen betrug, keinen Vergleich aufstellen.

Andere Autoren konnten insgesamt bei 68 Fällen nach der Methode von C h a r n l e y eine durchschnittliche Konsolidierungszeit von 13 Wochen angeben. Diese Konsolidierungszeit ist wesentlich höher als C h a r n l e y ' s angegebene Zeit.

Wenn wir die einzelnen Methoden literaturmäßig vergleichen, führt doch die Kompressionsmethode von C h a r n l e y am schnellsten zu einer festen Konsolidierung.

Bei einer Marknagelung ist die Konsolidierungszeit weniger ausschlaggebend, da der Patient trotzdem seinen Beruf ausüben kann, weil das Bein durch die innere Schienung gesichert ist, und der Nagel erst bei völliger Verknöcherung entfernt wird.

Bei älteren Menschen mit nur noch geringer Lebenserwartung kann der Nagel sogar belassen werden.

Die Gipsbehandlung erfolgt nach unserer Methode nach vollzogener Operation. In 14 Fällen wurde den Patienten ein Beckengipsverband aus pflegerischen Gründen angelegt, in dem sie bis zur ersten Belastung blieben. Bei 16 Fällen wurde das Bein auf einer Volkmann-Schiene gelagert. Zur ersten Belastung wurde eine leichte abnehmbare Gipshülse angelegt, mit der sie aus stat. Behandlung entlassen wurden. Bei diesen Fällen war jedoch nicht festzustellen, wie lange ein Gipsverband erforderlich war, da die Patienten ihn zu Hause nur zeitweise getragen haben. In 5 Fällen wurde der Gips 2 Wochen, in weiteren 10 Fällen 4 bis 6 Wochen getragen. Bei den übrigen Fällen konnte keine genaue Zeit festgestellt werden.

Auch die anderen Autoren, wie C a m p b e l l und C h a r n l e y haben keine genauen Angaben über Gipsbehandlung gemacht.

C h a r n l e y führt jedoch an, daß die Patienten nach Abnahme der Kompression noch 4 bis 6 Wochen einen Gipsverband getragen haben.

Harry D. M o r r i s und R o s c o e haben nur bei Kniegelenks-Tbc bis zur knöchernen Konsolidierung Gipsverband angegeben.

C a m p b e l l - Klinik: Die Patienten wurden nach der Operation zuerst mit einem Gips, der von den Zehen bis zu dem Rippenbogen reichte, ruhiggestellt. Zur beginnenden Belastung wurde er entfernt. In 9 Fällen wurde eine Lederhülse benutzt. 3 Patienten mit alten Knochenbrüchen trugen 10 Wochen eine Gipshülse. Bei einem Patienten wurde nach der knöchernen Konsolidierung noch ein Gips für 6 Wochen angelegt. Bei einem 35-jährigen Patienten mit Arthritis wurde nach einer festen Konsolidierung noch ein Gipsverband von den Zehen bis zu den Leisten angelegt. 2 Patienten mit tabischer Arthropathie trugen nach der Operation für 8 bzw. 14 Wochen einen Gipsverband.

K a t t h a g e n hat angegeben, daß seine Patienten nicht länger als 3 Monate nach der Operation Gips getragen haben.

B a d o und N o v a l l e s haben auch keine genauen Angaben gemacht.

G r e i f e n s t e i n e r gab eine Behandlungszeit für seine Methode von 8,4 Wochen an.

N i k o l e i berichtet über 48 operative Fälle bei denen die Druckarthrodese nach G r e i f e n s t e i n e r angewendet wurde. Eine Durchschnittsdauer bei dieser Gruppe beträgt 129 Tage. Danach konnten alle Patienten das kranke Bein voll und frei belasten, mit Ausnahme von 3 Patienten, die noch zeitweise Schienenhülsenapparate trugen.

M. L a n g e berichtet: Die Durcharbeitung der Krankenblätter ergab allerdings, daß die durchschnittliche Dauer der Gipsbehandlung mit dem neuen Verfahren der Druckarthrodese gegenüber den mit der alten typischen Arthrodese behandelten Fällen nicht viel kürzer ist. In einigen Fällen hätte man zwar dem Röntgenbefund nach die Gipszeit eher beenden können, aber man ließ Vorsicht walten und ließ den Gips lieber etwas länger liegen um Rückschläge zu vermeiden. Die Gipsbehandlung dauerte durchschnittlich 125 Tage = 4 Monate.

K ü n t s c h e r und G ü n t z berichten, daß eine Gipsversorgung nach der Operation nicht notwendig ist.

Obwohl die Literatur über die gesamte Gipsbehandlung keinen genauen Aufschluß gibt, und wenn man die einzelnen Methoden miteinander vergleicht, so wird festgestellt, daß bei unserer Methode eine sehr geringe Gipsbehandlung erforderlich ist. In manchen Fällen ist infolge eines technischen Fehlers ein Gipsverband nötig.

Die Verkürzung des operierten Beines war in 16 Fällen, die zur Nachuntersuchung in die Poliklinik kamen, im Durchschnitt nicht höher als 2,5 cm, außer einem Fall, der 5,5 cm aufwies, weil vor der Operation wegen einer komplizierten Oberschenkelfraktur das Bein schon um 4 cm kürzer war. Eine geringe Verkürzung ist jedoch erforderlich, um das steife Bein beim Gehen ausschwingen zu können. Eine durchschnittliche Beinverkürzung bei der C h a r n l e y - Methode wie C a m p b e l l berichtet, beträgt 3,2 cm.

K a t t h a g e n hat bei seinen 10 Fällen trotz starker Destruierung des Gelenkes nie eine Verkürzung von nicht mehr als 3 cm festgestellt. Im allgemeinen betrug sie 2 cm.

G r e i f e n s t e i n e r und N i k o l e i haben in ihrer Literatur keine Angaben über Verkürzung des Beines gemacht.

Laut Literatur ergeben sich folgende technische Schwierigkeiten bei der Methode nach C h a r n l e y :

1. E g g e r s , S h i n d l e r und P o m e r a t berichten, daß ein genauer Kompressionsdruck erforderlich ist, der der Muskelkraft entspricht.

In der C a m p b e l l - Klinik kamen Fälle vor, bei denen durch übermäßigen Druck Nekrosen der Knochenenden hervorgerufen wurden, während beim Fehlen von Druckkräften nur eine mangelhafte Osteogenese entstand.

C h a r n l e y berichtete, daß in besonderen Fällen mechanische Kompressionen bis 80 Pfund ideal sind.

K a t t h a g e n konnte bei 10 Fällen einen Nachteil durch starke Kompressionen nicht feststellen.

2. Simon - Weidner und Habermayer stellten bei diesem Verfahren fest, daß die Kompression durch ein starres, nicht federndes System bewirkt wird, und daß bei der Drahtnaht ein Druckabfall durch Resorption im Nagelkanal oder an den angefrischten Fragmentenden auftritt. Durch wiederholtes Nachstellen der Kompression kommt es dann zu unphysiologischen Durchschwankungen.

3. Gefahr der späteren Verschiebung der Resektionsstelle im Gips, wie Campbell berichtet hat.

Bei Greifensteiner muß die Technik sehr genau sein; beide Drähte müssen absolut parallel zueinander und zum Resektionsspalt liegen, weil sonst Scherkräfte entstehen die sich ungünstig auf die Konsolidierung auswirken.

Die Technik der Kuntscher - Nagelung ist gegenüber anderen Methoden nicht so kompliziert.

Durch eine bestehende Tibiabiegung trat bei unserem Fall 17 der Marknagel aus der Tibia in die Weichteile und verursachte später eine Peroneusparesse, dadurch mußte der Nagel wieder entfernt werden. Technische Mängel, die vorher beachtet, hätten vermieden werden können.

Komplikationen, die bei verschiedenen Methoden nach der Operation aufgetreten sind

Bei Charney von 171 Fällen 2 Fehlschläge, 4mal eine spätere supracondyläre Fraktur und 6mal eine blande Infektion am Nagelbett.

Bei Harry D. Morris und Roscoe, G. Mosiman und M. J. Stewart und W. G. Bland gab es in 9 Fällen keine Fehlschläge.

In der C a m p b e l l - Klinik wurden Komplikationen bei 4 Fällen von 25 Fällen nach C h a r n l e y festgestellt und zwar folgende:

4 mal infizierte Wunde am Nagelbett,
3 Fälle waren leicht. Der 4. Fall benötigte 6 Monate zur Ausheilung.

H a d o und N o v a l l e s haben von 33 Fällen 1 Fehlschlag gehabt. Sonst waren die Gesamtergebnisse bei der Gruppe gut.

G r e i f e n s t e i n e r: Als Folge einer nicht genügenden Stabilisierung waren von 20 Fällen bei 3 Fällen Wackelknie, bei einem Fall über 5 °, zu sehen.

N i k o l e i beobachtete nach der G r e i f e n s t e i n e r - Methode von 48 Fällen 3 Fälle mit Ermüdungsbrüchen am Oberschenkel nach Kniegelenksversteifung. Er sieht die Begründung hierfür darin, daß die vorangegangene Schädigung durch das Bohrloch für den Doppeldrahtspannbügel infolge Hitzeeinwirkung eine wesentliche Rolle spielt.

Bei unserer Methode gab es von 36 Fällen 1 Fehlschlag als Folge eines technischen Fehlers.

Die bei der C h a r n l e y - Methode infolge Knochenatrophie aufgetretene Komplikation wie supracondyläre Fraktur in 4 Fällen - wie er selber angibt - und nach G r e i f e n s t e i n e r Komplikationen wie Wackelknie als Folge nicht genügender Konsolidierung, konnten bei uns in den Nachuntersuchungen nicht festgestellt werden.

Auch spätere Ermüdungsbrüche am Oberschenkel, wie N i k o l e i nach G r e i f e n s t e i n e r angab, wurden bei uns nicht beobachtet.

Durch den langen Marknagel wird eine ideale Fixierung der Kniearthrodese in achsengerechter Stellung unter Ausschluß der schädlichen Bieigungs-, Scher- und Rotationskräfte erreicht. Wir erlebten keine sekundäre Fehlstellung, da der Nagel bis zur vollständigen Verknöcherung fixierend wirkt. Die dachfirstförmig angelegten Resektionsflächen sichern absolut gegen jede Verdrehung.

Wir sind der Überzeugung, daß bei der Vielzahl der Operationsmethoden jede eine eigene Indikation hat. Nach den gemachten Erfahrungen bietet jede Methode ein Höchstmaß an Sicherheit im Hinblick auf feste Konsolidierung. Wenn wir auch bei der Marknagelung die knöcherne Konsolidierung in Kauf nehmen, so ist diese Methode relativ einfach, für den Patienten kein großer Eingriff und hat den Vorteil frühzeitiger Gehfähigkeit, obwohl noch kein knöcherner Durchbau erfolgt ist. Die späteren Komplikationen (supracondyläre Fraktur, Ermüdungsbrüche, Wackelknie), wie sie bei anderen Methoden auftraten, konnten wir nicht feststellen. Wie jedoch literarisch erwiesen wurde, führt die C h a r n l e y - Methode zu einer schnelleren Konsolidierung als unsere.

VII. Zusammenfassung

Es wird über 36 Kniearthrodesen und deren Indikation ausführlich berichtet, die von 1951 bis 1962 in unserer Klinik durchgeführt wurden. Davon wurden 30 Arthrodesen mittels eines langen Marknagels nach K ü n t s c h e r ausgeführt, die restlichen nach verschiedenen Methoden.

16 Patienten wurden persönlich in unserer Klinik und 17 Patienten mittels eines Fragebogens nachuntersucht, 3 der Patienten waren nicht mehr auffindbar. Die Ergebnisse waren sehr günstig.

Nach Durchsicht der bisher über Kniearthrodesen erschienenen Literatur wurden die verschiedenen Methoden beschrieben.

Gestützt auf die Angaben der Literatur wurden die Ergebnisse, die bei Anwendung dieser Methode erzielt wurden, untersucht und eine Abwägung ihrer Vor- und Nachteile angeschlossen.

Schließlich folgt eine kritische Gegenüberstellung zu der von uns geübten langen Marknagelung nach K ü n t s c h e r, deren Wesen und praktische Erfolge ausführlich beschrieben wurden, mit den Druckarthrodesen nach C h a r n l e y und G r e i f e n s t e i n e r .

Es ergeben sich folgende Vorteile der Marknagelung:

1. Ein Beckenbeingipsverband muß nicht angelegt werden, sondern Lagerung auf Volkmann-Schiene.
2. Der Patient ist innerhalb kurzer Zeit gehfähig und belastet mit leichter abnehmbarer Kniegipshülse.
3. Die Technik ist gegenüber der Kompressionsarthrodesen nicht so kompliziert, da kein exakter Druck nötig ist. Der Heilungsverlauf ist glatter.

Es tritt keine sekundäre Fehlstellung des Beines auf, da der Nagel erst bei völliger Verknöcherung entfernt wird. Es wird eine gute Fixierung der Kniearthrodese in achsengerechter Stellung unter Ausschluß der schädlichen Biegungs-, Scher- und Rotationskräfte erreicht.

4. Die von K ü n t s c h e r bei der langen Marknagelung erwähnte Fettembolie ist bei unserem Krankengut niemals aufgetreten, da wir den Nagel langsam eingeschlagen haben.
- Die Komplikationen, die bei anderen Methoden auftraten, wie supracondyläre Frakturen infolge einer Knochenatrophie (C h a r n l e y), Ermüdungsbrüche am Oberschenkel nach Kniegelenksversteifung und Wackelknie als Folge nicht genügender Konsolidierung (G r e i f e n s t e i n e r), haben wir nicht beobachtet.

Bemerkenswert ist, daß durch eine bestehende Tibiabiegung bei unserem Fall 15 der Marknagel aus der Tibia in die Weichteile trat und verursachte später eine Peronaeusparese, dadurch mußte der Nagel wieder entfernt werden.

Vorteile anderer Methoden:

Wie jedoch literarisch erwiesen wurde, führt die C h a r n l e y - Methode zu einer schnelleren Konsolidierung als unsere.

Auf Grund unserer guten Ergebnisse hat sich die Arthrodese mittels K ü n t s c h e r - Nagel bewährt und bestätigt sich als dankenswerte Operation.

VIII. Literaturverzeichnis

=====

1. Charnley, J.C.: Positive Pressure in Arthrodesis of the Knee joint. J.Bone Jt.Surg A 30, 728, 1948
2. Charnley, J.C. and S.L.Baker: Compression Arthrodesis of the Knee. J.Bone Jt. Surg B 34, 187-199. 1952
3. Constantini et Kehl: Pour le arthrodese dans les arthropathis tabetiques. Presse med. 308-310, 1940
4. Ehalt, W.: Über Arthrodesen und Arthroplastiken. Wien.med.Wschr. 354-355, 1951
5. Ehalt, W.: Über Arthrodesen. Wien.klin.Wschr.952-954, 1950
6. Greifensteier, H.: Kompressionsarthrodesen des Kniegelenkes. Zbl.f.Orthop., Bd.83, 406-414, 1953
7. Güntz, E.: Die Anwendung der Marknagelung nach Küntscher bei orthopädischen Knochenoperationen. Arch.f.Orthop.u.Unf.Chir., Bd.43, 3.Heft, 408-426, 1944
8. Güntz, E.: Die Marknagelung bei orthopädischen Knochenoperationen. 2.Kriegstagung der Dtsch.Orth. Gesellsch. Wien, 1944
9. Güntz, E.: Diskussion zur Marknagelung. 60. Tagung nordwestdeutscher Chirurgen, Kongr. Hamburg, Oktober 1947
10. Güntz, E.: Wieweit kann die Osteosynthese mittels Marknagel (nach Küntscher) oder Federkraft (nach Maatz) bei der Durchführung typischer orthopädischer Operationen nach unseren bisherigen Erfahrungen als wesentliches Hilfsmittel allgemein empfohlen werden ? Vortrag auf der 2.Tagung d.nordwestdeutschen Orthopäden-Vereinigung Kiel, 30.6.1950
11. Hoffmann-Kuhnt, H.: Arthrodesenoperation an der unteren Extremität. Arch.orthop.Chir.44, 208-212, 1950

12. Honegger, K.: Ein neuer Weg der operativen Kniegelenksversteifung nach Resektion mit Hilfe des Küntscher-Nagels. Chir.17/18: 306 (1946/47)
13. Hoppe, H.: Kniearthrodese mit Marknagel. H.Unfallheilk.40 , 1951
14. Junge, H.: Über die Anzeigestellung zur Marknagelung in der Praxis des Allgemeinkrankenhauses. Zbl.Chir. 1145, 1948
15. Katthagen, A.: Zur Technik der Resektionen und Arthrodese am Knie und Fußgelenk. Zbl.f. Orth.36-84, 1953
16. Küntscher, G.: Die stabile Osteosynthese. Zbl.f.Chir. 171, 1942
17. Küntscher, G.: Das Wesen der Marknagelung von Knochenbrüchen. Zbl.f.Chir.1837,1942
18. Küntscher, G.: Die Marknagelung bei Knochenbrüchen. Zbl.f.Orthop. 147, 1943
19. Küntscher, G.: Die Marknagelung. Zbl.f.Chir.611,1948
20. Küntscher, G.: Überblick über die Verfahren der Marknagelung. Ärztl.Wschr.289,1949
21. Küntscher, G.: Marknagelung. 96.Tagung der Vereinigung niederrhein.u.Westf.Chir. 1947
22. Küntscher, G.: Die Marknagelung, 1950
23. Küntscher, G.: Arthrodese und Arthroplastik. 1949
24. Küntscher, G.: Praxis der Marknagelung, 1962
25. Küntscher, G. und Maatz, R.: Technik der Marknagelung. Leipzig 1945
26. Lange, F.: Zu Arthrodese-Fragen. Dtsch.Zbl.f.Chir. 232-234, 1932
27. Lange, M. : Über die Arthrodese. Wien.med.Wschr. 256-266, 1955
28. Lorenz, A.: Über die Indikation der Arthrodese und operative Arthrolyse. Verb.dtsch. Orthop.Ges. 11,189, 1912
29. Maatz, R.: Erfahrungen der Kieler Klinik bei der Marknagelung von Knochenbrüchen. Zbl.f.Orthop. 1943

30. Maatz, R.: Die Bedeutung der Fetteinlage bei der Marknagelung. Zbl.f.Chir.383, 1943
31. Maatz, R.: Die Infektion und Regeneration der frischen Knochenbrüche unter Berücksichtigung der Marknagelung nach Küntscher. Zbl.f.Orthop. 331, 1949
32. Maatz, R. und Reich, H.: Über den Verlauf der Knocheninfektion und -regeneration nach Marknagelung geschlossener und offener Schaftbrüche sowie Osteotomien. Bruns Beitz 174, 358, 1943
33. Morris, H. and Mosiman, R.S.: Arthrodesis of the Knee. A comparison of the Compression method with noncompression method. J. Bone Surg. 33 A, 982-987, 1951
34. Müller, E.: Die Kompressionsosteosynthese unter besonderer Berücksichtigung der Kniearthrodese. Orthop.klin.Balgrist Zürich, Helvetia, Chir.Acta 22, 474-484, 1955
35. Nikolei: Erfahrungen bei 130 operativen Kniegelenkversteifungen. Zbl.f.Chir. , Jg.85, 1960
36. Nikolei: Ermüdungsbrüche des Oberschenkels nach Kniegelenkversteifung. Monshr. f.Unf.Heilk. u.Vers.Med.,Jg.62,133,1959
37. Raisch,O.: Tierexperimentelle Ergebnisse bei der Marknagelung von Knochenbrüchen,Zbl.f.Orthop.,1943
38. Seiffert,K.: Erfahrungen über Arthrodesen.Bruns Beitz Bd.152, H.4, 1931
39. Simon-Weidner,R.: Über Kniearthrodesen.Wien.med.Wschr. 991-993, 1954
40. Simon-Weidner,R. und Habermaier: Die Kompression bei Arthrodesen am Kniegelenk.Zbl.f.Chir. 79-1997, 1954
41. Stewart,M.J.and Bland,G.: Compression in athrodesis. A comparative study of methods of fusion of the Knee in ninety-three cases. J.Bone Surg.A 40, 585-606, 1958
42. Toumey,J.W.: Kniegelenk-Tbc. Bericht über 222 Kranke,die mit Arthrodesen behandelt wurden.Surg etc Jg.68, 1939
43. Weil,S.: Über Arthrodesen und Arthrorhisen. Erg.Chir.u. Orthop. 385-539, 1931

Am Schluß dieser Arbeit möchte ich meinem
Doktorvater Herrn Prof. Dr. E. G ü n t z und dem
Korreferenten Herrn Privatdozent Oberarzt Dr. H i r s c h
besonders danken.

Lebenslauf

Am 23.8.1932 wurde ich als Sohn des Grundbesitzers Ahmad Mohadjerani und seiner Ehefrau Esmat geb. Kaschani in Arak (Iran) geboren.

Von 1939 bis 1946 besuchte ich die Volksschule und anschließend die Realoberschule Alborz-College in Teheran, an der ich mein Abitur im Jahre 1953 gemacht habe. Danach fuhr ich nach Deutschland, um hier Medizin zu studieren.

Ich begann im Winter-Semester 1954 mit dem Studium der Medizin an der Johan-Wolfgang-Goethe-Universität in Frankfurt am Main, wo ich mein Staatsexamen 1961 abgelegt habe.

In Frankfurt am Main hörte ich die Professoren: Güntz, Hoff, Geissendörfer, Schwenzer, de Rudder, Kahlau, Herzberg und Zutt.

Nach Abschluß meines Staatsexamens 1961 habe ich als Medizinal-Assistent in verschiedenen Krankenhäusern von Frankfurt am Main gearbeitet und zwar:

Von August bis Dezember 1961 im Krankenhaus der Barmherzigen Brüder in der Chirurgischen Abteilung.

Von Januar bis Mai 1962 im St. Markus-Krankenhaus in der Gynäkologischen Abteilung und in der Geburtshilfe.

Von Juni bis Februar 1962 in der Inneren Abteilung des Höchster Stadtkrankenhauses.

Am 1. März 1963 begann ich in der orthopädischen Universitätsklinik unter der Leitung von Herrn Prof. Güntz. Meine Tätigkeit endete dort am 30. September 1963. Seit November 1963 bin ich als Assistent tätig.

Verzeichnis meiner akademischen Lehrer :

Prof. Dr. W. Amelung	Naturheilkunde
Prof. Dr. Dr. Dr. W. Artelt	Geschichte der Medizin
Prof. Dr. H. Frick	Anatomie
Prof. Dr. R. Frowein	Neurologie u. Psychiatrie
Prof. Dr. R. Geißendörfer	Chirurgie
Prof. Dr. E. Güntz	Orthopädie
Prof. Dr. L. Heller	Geburtshilfe u. Gynäkologie
Prof. Dr. K. Herzberg	Hygiene u. Bakteriologie
Prof. Dr. F. Hoff	Innere Medizin
Prof. Dr. P. Holtz	Pharmakologie u. Toxikologie
Prof. Dr. G. Kahlau	Pathologie
Prof. Dr. K. Kulenkampff	Psychiatrie u. Neurologie
Prof. Dr. E. Landes	Dermatologie
Prof. Dr. R. Mittermaier	Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde
Prof. Dr. J. Otto	Augenheilkunde
Prof. Dr. K. Radenbach	Innere Medizin
Prof. Dr. Dr. Dr. B. Rajewski	Biophysik
Prof. Dr. J. v. Reckow	Zahn-, Mund- u. Kieferheilkunde
Prof. Dr. R. Schneider	Anatomie
Prof. Dr. A. W. Schwenzer	Geburtshilfe u. Gynäkologie
Prof. Dr. D. Starck	Anatomie
Prof. Dr. R. Thiel	Augenheilkunde
Prof. Dr. E. Ungeheuer	Chirurgie
Prof. Dr. W. Weber	Chirurgie
Prof. Dr. K. Weiße	Kinderheilkunde
Prof. Dr. E. Westermann	Pharmakologie u. Toxikologie
Prof. Dr. K. Wezler	Physiologie
Prof. Dr. J. Zutt	Psychiatrie und Neurologie

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, daß ich die der Medizinischen Fakultät Frankfurt (Main) zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel
"KNEIARTHRODESE Ergebnisse über Kniearthrodesen mittels langem Marknagel nach K ü n t s c h e r und ein Vergleich mit Kompressionsmethoden"

in der Orthopädischen Universitätsklinik Friedrichsheim, Frankfurt a. M., unter Leitung von Prof. Dr. E. Güntz mit Unterstützung durch Dr. med. H. Binz ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Ich habe bisher an keiner in- und ausländischen Medizinischen Fakultät ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht noch die vorliegende Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Frankfurt (Main), 1965

Hossein Mohadjerani

